

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-284113

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
B41J 2/01  
G02F 1/1335

(21)Application number : 11-090076

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.03.1999

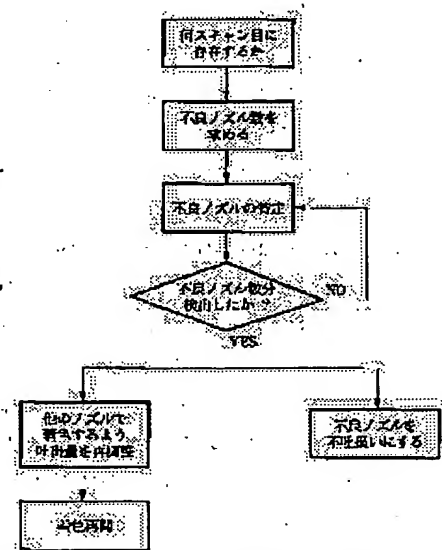
(72)Inventor : YAMAGUCHI HIROMITSU  
OKABE TETSUO

(54) PRODUCTION OF COLOR FILTER AND COLOR FILTER AND DISPLAY DEVICE AS WELL AS DEVICE HAVING THE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process for producing color filters capable of producing the color filters at a high yield without lowering the working rate of the device.

SOLUTION: This process for production is the process for producing the color filters for forming plural colored pixels on a light transparent substrate by discharging ink by an ink jet heat onto the substrate, and includes a detecting stage for detecting the defective pixels after the coloration of the color filters, a specifying stage for specifying a defective discharge nozzle from the defective pixel position detected by this detecting stage and the nozzle information of the ink jet head and a coloring stage for coloring the substrate without using the defective discharge nozzle specified in this specifying stage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Ink is breathed out by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is the manufacture approach of the color filter for forming two or more coloring pixels on said substrate, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, The specific process which specifies a poor regurgitation nozzle from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head, The manufacture approach of the color filter characterized by providing the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process.

[Claim 2] In said specific process A poor NG nozzle number: regurgitation nozzle number, the maximum number of an NG pixel: defective pixel number, The number of use nozzles : When dividing the number of nozzles used for coloring, and a scanning number: color filter and coloring, When the nozzle is breathed out the number which shows what scan eye it is, and every nozzle spacing: what nozzle or it considers as the head nozzle number in a head nozzle number: use nozzle, it is an NG nozzle number  $= (\text{number of NG pixel} - \text{use nozzles} \times (\text{scanning number} - 1) - 1) \times \text{nozzle spacing} + \text{head nozzle number}$ . The manufacture approach of the color filter according to claim 1 characterized by coming out and specifying a defect nozzle by the formula expressed.

[Claim 3] The manufacture approach of the color filter according to claim 1 characterized by detecting a defective pixel according to the concentration difference of a coloring pixel in said detection process.

[Claim 4] The manufacture approach of the color filter according to claim 1 characterized by limiting detection of a defective pixel to some fields of a color filter, and performing it in said detection process.

[Claim 5] Ink is breathed out by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is the color filter which formed two or more coloring pixels on said substrate, and was manufactured, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, The color filter characterized by being manufactured through the specific process which specifies a poor regurgitation nozzle, and the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head.

[Claim 6] Ink is breathed out by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is a display equipped with the color filter which formed two or more coloring pixels on said substrate, and was manufactured, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, The specific process which specifies a poor regurgitation nozzle from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head, The display characterized by equipping one with the color filter manufactured through the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process, and the quantity of light modification means whose modification of the quantity of light is enabled.

[Claim 7] Ink is breathed out by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is equipment equipped with the display which has the color filter which formed two or more coloring pixels on said substrate, and was manufactured, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, The specific process which specifies a poor regurgitation nozzle from

the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head, The color filter manufactured through the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process, Equipment which equipped the display which equips one with the quantity of light modification means whose modification of the quantity of light is enabled, and this display with the display characterized by providing a picture signal supply means to supply a picture signal.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the manufacture approach of the color filter currently used for color liquid crystal displays, such as color television and a personal computer, etc., this invention uses especially an ink jet record technique, and relates to equipment equipped with the manufacture approach, the color filter, the display, and this display of the color filter which formed the coloring section by the ink regurgitation.

[0002]

[Description of the Prior Art] The need of a liquid crystal display, especially a color liquid crystal display tends to increase in recent years with rapid development of a portable personal computer. The cost cut of equipment also comes to be required of coincidence, and the demand to the cost cut of a color filter with the comparatively high rate of a cost ratio is increasing especially. Although various approaches are proposed in order to satisfy the demand characteristics of a color filter and to also fill the above-mentioned demand, it is still inadequate. Each approach is explained below.

[0003] The 1st approach currently used is a pigment-content powder method. [ most ] This approach forms first the photopolymer layer which distributed the pigment on a substrate, and obtains a monochromatic pattern by carrying out pattern NINGU of this. The color filter layer of R, G, and B is obtained by furthermore repeating this process 3 times.

[0004] The 2nd approach is a staining technique. The pattern which this approach formed the water-soluble polymeric materials which are ingredients for dyeing on the glass substrate, and carried out pattern NINGU according to the photolithography process at a certain configuration, was immersed in the dyeing bath in the done pattern, and was colored is obtained. The color filter of R, G, and B is formed by repeating this 3 times.

[0005] There is an electrodeposition process as the 3rd approach. This approach carries out patterning of the transparence substrate on a substrate first. Next, it is immersed in the electropainting liquid into which it went, such as a pigment, resin, and the electrolytic solution, and the 1st color is electrodeposited. This process is repeated 3 times, the coloring layer of R, G, and B is formed, and it calcinates at the end.

[0006] There are print processes as the 4th approach. This approach makes thermosetting resin distribute a pigment, and after it distinguishes R, G, and B by different color with by repeating printing 3 times, it forms a coloring layer by carrying out heat curing of the resin. Moreover, it is common to form a protective layer on a coloring layer also in which approach.

[0007] The point common to the above conventional approach is repeating the same process 3 times, in order to color three colors of R, G, and B, and becoming cost quantity. Moreover, it has the problem that the yield falls, so that there are many processes. Furthermore, in an electrodeposition process, since the pattern configuration which can be formed is limited, with the present technique, application is difficult for TFT. Moreover, since resolution of print processes is bad, they are unsuitable for formation of the pattern of a fine pitch.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There is a proposal of JP,59-75205,A, JP,63-235901,A, JP,1-217320,A, JP,4-123005,A, etc. as the manufacture approach of the color filter using the ink jet method in order to compensate these faults. These differ from the above-mentioned conventional approach. The ink of each color of R (red), G (green), and B (blue) from an ink jet head to the position on the substrate of light transmission nature Discharge, Since according to this approach of being the thing in which dry ink on a substrate and a coloring layer is made to form each pigmented layer of R, G, and B can be formed at once and futility does not arise in the amount of the ink used further, either, effectiveness, such as improvement in large productivity and a cost cut, can be acquired.

[0009] However, as for the ink jet head which has many ink regurgitation nozzles, the discharge quantity of ink differs for every nozzle in many cases, and generally, since it is colored using the nozzle from which these discharge quantity differs two or more, if a color filter remains as it is, color nonuniformity generates it in the direction of a list of a nozzle.

[0010] About the color nonuniformity generated in the direction of a list of this nozzle, the amendment approaches various until now are proposed and the color filter which color nonuniformity does not generate can be manufactured now by the ink jet method.

[0011] However, when it occurs that a foreign matter mixes in a nozzle or ink adheres to a nozzle face side, in a certain specific nozzle, the discharge quantity will decrease, or an ink jet head may become the non-regurgitation and, as a result, color nonuniformity will generate it.

[0012] Once the color nonuniformity by the poor regurgitation of a nozzle further occurred, manufacturing a defective was continued until it performed re-amendment of discharge quantity after that, and there was a problem of reducing the yield greatly.

[0013] Usually, when inspecting the color nonuniformity of a color filter, the equipment which is made to scan the line sensor using CCD (charge-coupled device), and is inspected, the equipment which bundles up by the area sensor and carries out the image processing of the control surface are used.

[0014] That to which these test equipment detects the existence of color nonuniformity is most, and when color nonuniformity is detected, it is processing the color filter as a defective in most cases.

[0015] The applicant for this patent has already proposed the approach of coloring without detecting a defect nozzle and using the detected defect nozzle, in Japanese Patent Application No. No. 157974 [ ten to ] to such a problem.

[0016] In the last process which colors, this proposal performs the regurgitation of a coloring pattern for discharge-condition measurement (discharge quantity, impact location, etc.) of each nozzle of an ink jet head, detects the nozzle of the poor regurgitation in advance from a coloring result, and offers the technique of coloring without using that nozzle.

[0017] Moreover, when the color nonuniformity by which the poor regurgitation is considered as a cause in the middle of a coloring process is detected, the technique of resuming coloring, as measures the discharge condition of each nozzle again, detects a defect nozzle by the same approach as the time of measurement of an early discharge condition and does not use the detected defect nozzle is proposed.

[0018] Carrying out discharge measurement of the discharge quantity measurement pattern of each

nozzle of an ink jet head like this proposal, whenever color nonuniformity occurs. Since it is connected also with reducing the availability of equipment, a poor regurgitation nozzle is detected without reducing the operating ratio of equipment as much as possible. Although to devise the technique of the ability to color without using the detected poor regurgitation nozzle is desired, effectiveness sufficient until now has not been acquired.

[0019] Furthermore, in the case of the manufacture approach of coloring a color filter using the ink jet method, it is known that it is in the inclination which the color nonuniformity of the shape of a muscle to which the generating situation of color nonuniformity had regularity in the direction of a list of the nozzle of an ink jet head unlike the manufacture approach using other coloring approaches generates.

[0020] Then, it is made in order that this invention may solve the above-mentioned problem, and the purpose is offering the manufacture approach of a color filter a color filter's being manufactured by the high yield, without reducing the operating ratio of equipment.

[0021] Moreover, other purposes of this invention are offering equipment equipped with the color filter manufactured by the above-mentioned manufacture approach, the display using it, and this display.

[0022]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem mentioned above and to attain the purpose, the manufacture approach of the color filter concerning this invention Ink is breathed out by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is the manufacture approach of the color filter for forming two or more coloring pixels on said substrate, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, It is characterized by providing the specific process which specifies a poor regurgitation nozzle, and the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head.

[0023] Moreover, in the manufacture approach of the color filter concerning this invention, it sets at said specific process. NG nozzle number : A poor regurgitation nozzle number, the maximum number of an NG pixel: defective pixel number, The number of use nozzles : When dividing the number of nozzles used for coloring, and a scanning number: color filter and coloring, When the nozzle is breathed out the number which shows what scan eye it is, and every nozzle spacing: what nozzle or it considers as the head nozzle number in a head nozzle number: use nozzle, it is characterized by specifying a defect nozzle by the NG nozzle number  $= (\text{number of NG pixel} - \text{use nozzles} \times (\text{scanning number} - 1) - 1) \times \text{nozzle spacing} + \text{head nozzle number}$ , and the formula come out of and expressed.

[0024] Moreover, in the manufacture approach of the color filter concerning this invention, it is characterized by detecting a defective pixel according to the concentration difference of a coloring pixel in said detection process.

[0025] Moreover, in the manufacture approach of the color filter concerning this invention, it is characterized by limiting detection of a defective pixel to some fields of a color filter, and performing it in said detection process.

[0026] Moreover, the color filter concerning this invention breathes out ink by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is the color filter which formed two or more coloring pixels on said substrate, and was manufactured, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, It is characterized by being manufactured through the specific process which specifies a poor regurgitation nozzle, and the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head.

[0027] Moreover, the indicating equipment concerning this invention breathes out ink by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is a display equipped with the color filter which formed two or more coloring pixels on said substrate, and was manufactured, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, The specific process which specifies a poor

regurgitation nozzle from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head, It is characterized by equipping one with the color filter manufactured through the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process, and the quantity of light modification means whose modification of the quantity of light is enabled.

[0028] Moreover, equipment equipped with the display concerning this invention Ink is breathed out by the ink jet head on the substrate of light transmission nature. The detection process which is equipment equipped with the display which has the color filter which formed two or more coloring pixels on said substrate, and was manufactured, and detects the defective pixel after coloring of said color filter, The specific process which specifies a poor regurgitation nozzle from the defective pixel location detected at this detection process, and the nozzle information on said ink jet head, The color filter manufactured through the coloring process which colors said substrate, without using the poor regurgitation nozzle specified at this specific process, It is characterized by providing the display which equips one with the quantity of light modification means whose modification of the quantity of light is enabled, and a picture signal supply means to supply a picture signal to this display.

[0029]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 suitable operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing.

[0030] In addition, the color filter defined in this invention can be equipped with the coloring section and the colored body, and can obtain the output light which changed the property to input light.

[0031] Drawing 1 is the schematic diagram showing the configuration of the manufacturing installation of the color filter by the ink jet method, and shows the condition under activity of a coloring process.

[0032] XYtheta stage where 51 had been arranged at the equipment stand and 52 has been arranged on a stand 51 in drawing 1 , The color filter substrate with which 53 was set on the XYtheta stage 52, the color filter with which 54 is formed on the color filter substrate 53, The red which 55 colors a color filter 54, the head unit which consists of each green and blue ink jet head and head mount 55a which supports them, The controller by which 58 controls actuation by the whole color filter manufacturing installation 90, and 59 show the display of a controller, and the keyboard whose 60 is the control unit of a controller.

[0033] It is equipped with the head unit 55 possible [ adjustment of a rotation include angle ] in the horizontal plane free [ attachment and detachment ] to supporter 90a of a color filter manufacturing installation.

[0034] Drawing 2 is the block diagram of the control controller of the color filter manufacturing installation 90. The teaching pendant whose 59 is the I/O means of the control controller 58, the display as which 62 displays information, such as existence of the advance situation of manufacture and the abnormalities of a head, and 60 are control units (keyboard) which direct actuation of the color filter manufacturing installation 90 etc.

[0035] The controller by which 58 controls actuation by the whole color filter manufacturing installation 90, The interface with which 65 delivers data with the teaching pendant 59, ROM which has memorized the control program for CPU by which 66 controls the color filter manufacturing installation 90, and 67 to operate CPU66, RAM 68 remembers abnormality information etc. to be, the regurgitation control section by which 70 controls the regurgitation of the ink into each pixel of a color filter, It connects with a controller 58 and the stage control section by which 71 controls actuation of the XYtheta stage 52 of the color filter manufacturing installation 90, and 90 show the color filter manufacturing installation which operates according to the directions.

[0036] Next, drawing 3 is drawing showing the general structure of the ink jet head IJH. Although three ink jet heads are prepared corresponding to three colors of R, G, and B, since these three heads are the same structures, respectively, the equipment of drawing 1 is shown in drawing 3 on behalf of one of these three heads.

[0037] In drawing 3 , the outline configuration of the ink jet head IJH is carried out from the heater

board 104 which is the substrate with which two or more heaters 102 for heating ink were formed, and the top plate 106 put on this heater board 104. Two or more deliveries 108 are formed in the top plate 106, and the liquid route 110 of the shape of a tunnel which is open for free passage to this delivery 108 is formed behind the delivery 108. Each liquid route 110 is isolated with the next liquid route by the septum 112. Each liquid route 110 is connected common to one liquid ink room 114 in that back, ink is supplied to the liquid ink room 114 through the ink feed hopper 116, and this ink is supplied to each liquid route 110 from the liquid ink room 114.

[0038] Alignment of the heater board 104 and the top plate 106 is carried out, and they are assembled by condition like drawing 3 so that each heater 102 may come to the location corresponding to each liquid route 110. In drawing 3, although only two heaters 102 are shown, the heater 102 is arranged one [ at a time ] corresponding to each liquid route 110. And in the condition of having been assembled like drawing 3, if a predetermined driving pulse is supplied to a heater 102, the ink on a heater 102 boils and air bubbles are formed, and ink will be extruded by the cubical expansion of these air bubbles from a delivery 108, and it will be breathed out. Therefore, by controlling the magnitude of control, for example, power, for the driving pulse added to a heater 102, it is possible to adjust the magnitude of air bubbles and the volume of the ink breathed out from a delivery can be controlled free.

[0039] Drawing 4 is the mimetic diagram of the ink jet head equipped with two or more nozzles which color a pixel.

[0040] In drawing 4, ink is shown the ink jet head which has structure as showed 7 to drawing 3, and 8a-8d.

[0041] Like drawing 4, the ink discharge quantity from each nozzle differs in many cases, and when a pixel is colored as it was, the color nonuniformity by the difference in the amount of ink will arise. Therefore, it amends in order to make regularity the amount of ink given to each coloring pixel. In this operation gestalt, it is amending by adjusting the number of ink dots (ink dot density) given to each coloring pixel.

[0042] In drawing 4, the nozzle with much discharge quantity lessens the number of ink dots given in a pixel like Nozzles 8b and 8d, and the nozzle with little discharge quantity makes [ many ] the number of ink dots given in a pixel like Nozzles 8a and 8c.

[0043] Thus, an ink jet head is controlled and a pixel is colored so that the number of ink dots given to each pixel may be amended.

[0044] Drawing 5 is process drawing showing the manufacture approach of a color filter. The black matrix 2 as the protection-from-light section is formed on the substrate 1 of light transmission nature as a color filter forming face (process (a)).

[0045] As a substrate 1, although glass is generally used, if transparency as a color filter is not spoiled but it has a need property according to the application of color filters, such as a mechanical strength, resin, such as plastics, is also usable.

[0046] moreover, the black matrix 2 — a substrate top — the forming-membranes methods, such as a spatter or vacuum deposition, — metal membranes, such as chromium, — forming — FOTORISO — patterning of the opening etc. is carried out by law, and it forms. as the black matrix 2 — in addition, photosensitive black resin — after [ spreading ] FOTORISO — what carried out patterning by law and was formed, the thing formed by print processes are usable.

[0047] Next, an ink absorbing layer 3 is formed on a substrate (process (b)).

[0048] The positive type which shows ink receptiveness under a certain condition although it does not have ink receptiveness in itself, or in itself, although an ink absorbing layer 3 has ink receptiveness, it applies to a color filter forming face the resin constituent which has the property which has the property of one of the negative molds which loses ink receptiveness under a certain conditions, and is hardened under a certain conditions, and prebakes and forms it if needed. The bottoms of a condition with the above are for example, an optical exposure or an optical exposure, a heat exposure, etc. The methods of application, such as a spin coat, a roll coat, a bar coat, a spray coat, and a DIP coat, can be used for



spreading of the above-mentioned resin constituent.

[0049] In this operation gestalt, it is desirable to use the photopolymer constituent of the negative mold with which it will harden by optical exposure and the part will not absorb ink.

[0050] Moreover, the thickness of an ink absorbing layer 3 is about 0.3–3.0 micrometers in the case where the color filter of this operation gestalt is used for a liquid crystal device.

[0051] Pattern exposure of the ink absorbing layer 3 is carried out using a photo mask 4, and the \*\* ink section 5 which hardened the part and lost ink receptiveness is formed (process (c)).

[0052] The photo mask 4 shown in drawing in this case is the case where an ink absorbing layer 3 is formed using the photopolymer constituent of a negative mold. What is necessary is to carry out the mask of the \*\* ink section, and just to carry out pattern exposure using the photo mask which exposes the part corresponding to opening of the black matrix 2 with the reverse photo mask 4 which exposes the part corresponding to the black matrix 2 shown in drawing, when forming using the photopolymer constituent of a positive type as an ink absorbing layer 3.

[0053] As shown in drawing, the \*\* ink section 5 is formed in the location which laps with the black matrix 2. As for the width of face of the \*\* ink section 5, it is desirable to form so that it may become narrower than the width of face of a black matrix, and it is about 1.0–30.0 micrometers in the case where it uses for a liquid crystal device. The below-mentioned coloring sections 9a–9c are extended and formed even in the location which laps with the black matrix 2 by this, and a white omission is prevented.

[0054] From the ink jet head 7 to which amendment data were set according to the process which amends the above-mentioned discharge quantity beforehand, the ink 8 of each color of R, G, and B is given to the position of the unexposed section 6 of an ink absorbing layer 3 (a process (d), process (e)).

[0055] Each unexposed section is having the perimeter surrounded by the \*\* ink layer 5.

[0056] The bubble jet type which used the electric thermal-conversion object as an energy generation component as an ink jet method in this invention, or the piezo jet type using a piezoelectric device is usable, and coloring area and a coloring pattern can be set as arbitration.

[0057] Moreover, in this operation gestalt, it is possible to use a color system and a pigment system as ink for coloring. Moreover, it is ink solidified in ordinary temperature less than [ not only the thing of a liquid but a room temperature, or it ], and by the thing to soften at a room temperature, the thing which is a liquid, or the above-mentioned ink jet method, since it is common to carry out temperature control as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, that to which ink makes the shape of liquid is suitably used at the time of use record signal grant.

[0058] It heat-treats by furthermore drying ink if needed, and the ink absorbing layer 3 whole is stiffened completely, ink is fixed, and the coloring sections 9a–9c of each color are formed. Thereby, a color filter 10 is formed. A protective layer 11 is formed on a color filter 10 if needed after this (process (f)).

[0059] As a protective layer 11, the inorganic film formed of a photo-curing mold, a heat-curing mold or light, the resin film of a heat concomitant use mold, vacuum evaporation, a spatter, etc. can be used, and it has the transparency as a color filter, and it can be used if a subsequent ITO formation process, an orientation film formation process, etc. can be borne.

[0060] Drawing 6 thru/or drawing 8 are the sectional views showing the basic configuration of the color liquid crystal display 30 incorporating the above-mentioned color filter.

[0061] Generally a color liquid crystal display sets the color filter substrate 1 and the opposite substrate 21, is full, and is formed by enclosing the liquid crystal compound 18. Inside one substrate 21 of a liquid crystal display, TFT (Thin Film Transistor) (un-illustrating) and the transparent pixel electrode 20 are formed in the shape of a matrix. Moreover, inside another substrate 1, a color filter 54 is installed so that the color material of RGB may arrange in the location which counters a pixel electrode, and the transparent counterelectrode (common electrode) 16 is formed on it at the whole surface. Although the black matrix 2 is usually formed in the color filter substrate 1 side (refer to drawing 6), it is formed in the TFT substrate side which counters in a BM (black matrix) on-array type liquid crystal panel (refer to



drawing 7 ). Furthermore, the orientation film 19 is formed in the field of both substrates, and a liquid crystal molecule can be made to arrange in the fixed direction by carrying out rubbing processing of this. Moreover, polarizing plates 11 and 22 have pasted the outside of each glass substrate, and the gap (about 2-5 micrometers) of these glass substrates is filled up with the liquid crystal compound 18. Moreover, generally as a back light, the combination of a fluorescent lamp (un-illustrating) and a scattered plate (un-illustrating) is used, and it displays by operating a liquid crystal compound as an optical shutter to which the permeability of back light light is changed.

[0062] Moreover, the coloring section is formed on the pixel electrode 20, and you may make it make it function as a color filter, as shown in drawing 8 . That is, the coloring section which constitutes a color filter is not limited to being formed on a glass substrate. In addition, in the format shown in drawing 8 , an ink absorbing layer may be formed on a pixel electrode, and the resin ink which mixed color material the case where ink is given to this acceptance layer, and on the pixel electrode may be \*\*\*\*\*ed).

[0063] The example at the time of applying such a liquid crystal display to an information processor is explained with reference to drawing 9 thru/or drawing 11 .

[0064] Drawing 9 is the block diagram showing the outline configuration at the time of applying the above-mentioned liquid crystal display to a word processor, a personal computer, facsimile apparatus, and the information processor that has a function as a reproducing unit.

[0065] Among drawing, they are the control section which controls the whole equipment, and 1801 are equipped with CPUs and various I/O Ports, such as a microprocessor, and a control signal, a data signal, etc. are outputted to each part, or they are controlling by inputting the control signal and data signal from each part. 1802 is the display section and the image data read by various menus, document information, and the image reader 1807 is displayed on this display screen. 1803 is the transparent pressure-sensitive-type touch panel prepared on the display section 1802, and can perform the item input Sagitta label location input on the display section 1802 etc. by pressing the front face with a finger etc.

[0066] It is FM (Frequency Modulation) sound-source section, and 1804 memorizes the music information created by the music editor etc. as digital data to the memory section 1810 or external storage 1812, it is read from these memory etc. and performs FM modulation. The electrical signal from the FM sound section 1804 is changed into audible sound by the loudspeaker section 1805. The printer section 1806 is used as a printing terminal of a word processor, a personal computer, facsimile apparatus, and a reproducing unit.

[0067] 1807 is the image reader section which reads manuscript data in photoelectricity and inputs them, is prepared into the conveyance path of a manuscript and performs read of the other various manuscripts of a facsimile manuscript or a copy manuscript.

[0068] 1808 is the transceiver section of facsimile transmission of the manuscript data read in the image reader section 1807, and the facsimile (FAX) which receives and decodes the sent facsimile signal, and has an interface function with the exterior. 1809 is the telephone section which has various telephone functions, such as a usual telephone function, a usual answering machine function, etc.

[0069] 1810 is ROM which memorizes a system program, a manager program other application programs, etc. a character font, a dictionary, etc., the application program loaded from external storage 1812, document information, and the memory section which contains a Video RAM etc. further.

[0070] 1811 is the keyboard section which inputs document information, various commands, etc.

[0071] 1812 is the external storage which uses a floppy disk, a hard disk, etc. as a storage, and the application program of document information, music or speech information, and a user etc. is stored in this external storage 1812.

[0072] Drawing 10 is the typical general-view Fig. of the information processor shown in drawing 9 .

[0073] Among drawing, 1901 are a flat-panel display using the above-mentioned liquid crystal display, and display various menus, graphic form information, document information, etc. On this display 1901, the front face of a touch panel 1803 can perform a coordinate input and an item assignment input by

pressing with a finger etc. 1902 is a hand set currently used when equipment functions as telephone. It connects with the body through the code removable, and a keyboard 1903 can perform various document functions and various data inputs. Moreover, various function key 1904 grades are prepared in this keyboard 1903. 1905 is insertion opening of the floppy disk to external storage 1812.

[0074] The manuscript which 1906 is the form installation section which lays the manuscript read in the image reader section 1807, and was read is discharged from an equipment posterior part. Moreover, in facsimile reception etc., it is printed from an ink jet printer 1907.

[0075] When functioning considering the above-mentioned information processor as a personal computer or a word processor, the various information inputted from the keyboard section 1811 is processed by the control section 1801 according to a predetermined program, and is outputted to the printer section 1806 as an image.

[0076] When functioning as a receiver of facsimile apparatus, according to a predetermined program, reception of the facsimile information inputted from the FAX transceiver section 1808 through the communication line is carried out by the control section 1801, and it is outputted to the printer section 1806 as a receiving image.

[0077] Moreover, when functioning as a reproducing unit, a manuscript is read and the read manuscript data are outputted to the printer section 1806 by the image reader section 1807 as a copy image through a control section 1801. In addition, when functioning as a receiver of facsimile apparatus, the manuscript data read by the image reader section 1807 are transmitted to a communication line through the FAX transceiver section 1808, after transmitting processing is carried out by the control section 1801 according to a predetermined program.

[0078] In addition, it becomes possible [ the information processor mentioned above is good also as one apparatus which built the ink jet printer in the body, as shown in drawing 11 , and ] in this case to raise portable nature more. In this drawing, a corresponding sign is given to the part which has the same function as drawing 10 .

[0079] Next, detailed explanation is given about the process which colors a pixel by the ink jet head.

[0080] The ink jet head used in this operation gestalt is equipped with 1360 nozzles, and spacing of the adjoining nozzle is 70.5 micrometers (360dpi).

[0081] The case where a color filter with a screen size of 12.1 inches (RGB stripe array in which 600 pixels long and 800 pixels wide were formed) is colored is explained using two or more nozzles of this ink jet head.

[0082] Usually, since the pixel pitch of the same colors of a color filter differs from the nozzle pitch of an ink jet head, it is necessary to make it make a pixel pitch and a nozzle pitch in agreement.

[0083] In this case, the approach of leaning and arranging a head is used.

[0084] Drawing 12 is drawing having shown typically a part of coloring field of the color filter in this operation gestalt, and the condition of an ink jet head over it.

[0085] Like drawing 12 , to the coloring field of a color filter, the ink jet heads 7a, 7b, and 7c were leaned aslant, and have been arranged, and it has set up so that ink may be made to breathe out every further 5 nozzles. Therefore, the number of nozzles usable to coloring is every 272 nozzle =  $1360 \text{ nozzle} / 5 \text{ nozzle}$ .

[0086] At this time, the ink jet heads 7a, 7b, and 7c show \*\*\*\*\* and the ink jet head which colors R, G, and B, and are arranged in the relative position which can color the pixel of each color.

[0087] Moreover, when it may change suddenly and fluctuation of such regurgitation occurs in a certain nozzle, a concentration difference produces the pixel colored by the nozzle to other pixels, and the discharge quantity of each nozzle of an ink jet head serves as color nonuniformity, and will be observed.

[0088] It is effective to use the approach which does not color one pixel at once, but is divided and colored multiple times so that generating of the color nonuniformity by such fluctuation may be avoided.

[0089] When dividing and coloring it multiple times furthermore, it is effective in the direction colored using two or more nozzles reducing generating of color nonuniformity to the case where one pixel is

colored with a single nozzle.

[0090] In this operation gestalt, when the scan of multiple times colors one pixel using a single or two or more nozzles, this one scan will be called "pass."

[0091] However, when coloring using two or more nozzles, since the count of coloring is greatly related to the baton at the time of coloring, it needs to decide one pixel to be the optimal value in consideration of quality and productivity.

[0092] In this operation gestalt, the number of pass (scan) of coloring was set as 5 times, and one pixel was made to color by the regurgitation from five different nozzles.

[0093] in other words, this is coloring the pixel of — \*\*, shifting a nozzle — \*\*\*\*\* — this operation gestalt — setting — this — shifting — an amount — "— suppose that it carries out [ nozzle \*\* ] and is called number."

[0094] this — "— although it is also possible to nozzle \*\* carry out and to also always make number" regularity and to change that number for every scan, with this operation gestalt, each scan is set constant from the ease of that control, and it is set as the optimal value in consideration of quality on it.

[0095] Drawing 13 is the mimetic diagram showing the condition of coloring of each pixel when coloring shifting a nozzle, and the image of the nozzle to be used.

[0096] In the case of drawing 13, the ink jet head is coloring the pixel with discharge and five pass every five nozzles, and carries out [ nozzle \*\* ] it, and a number is 5.

[0097] In this operation gestalt, we decided to nozzle \*\* carry out as optimal value from which a quality top excellent article is acquired, and to set up a number with 20 (every five nozzles x 4).

[0098] Drawing 14 is drawing showing typically the relation between the whole color filter and an ink jet head.

[0099] When coloring a color filter with a screen size of 12.1 inches (RGB stripe array in which 600 pixels long and 800 pixels wide were formed), with the ink jet head used with this operation gestalt, it is physically impossible to color the whole coloring field at once, and the field which can be colored at once is about [ of the whole ]  $1/3$ .

[0100] For this reason, the whole is trichotomized like drawing 14 and it colors every [  $3 / 1/$  ].

[0101] In this operation gestalt, when you divide the whole coloring field and you color, suppose that one of the divided field of the is called "a scan."

[0102] Moreover, in this operation gestalt, although the whole is trichotomized and it is coloring every [  $3 / 1/$  ], when the number of nozzles of an ink jet head, a nozzle consistency (spacing between contiguity nozzles), and the screen size that carries out [ nozzle \*\* ] and performs a number or coloring differ from this operation gestalt, it cannot be overemphasized that it is desirable to also set the number of partitions of a coloring field as the optimal value according to these conditions.

[0103] Thus, color nonuniformity of the formed color filter and inspection of a defect are conducted.

[0104] Drawing 15 is drawing showing the configuration of this test equipment.

[0105] drawing 15 — setting — 10 — a color filter and 21 — for a substrate stage and 24, as for a CCD camera and 26, an objective lens and 25 are [ the light source and 22 / a fiber optic cable and 23 / an image processing system and 27 ] the personal computers for control.

[0106] Making the substrate stage 23 scan using the equipment of drawing 15, the image captured with CCD camera 25 is processed, and color nonuniformity is inspected.

[0107] Drawing 16 is the mimetic diagram showing the inspection zone in the color filter 10 at the time of inspecting color nonuniformity.

[0108] In the direction of a nozzle train, measurement for several pixel minutes was performed in the direction of drawing Rhine of a color filter only by 1 pixel so that drawing 16 might show.

[0109] When an ink jet method colors a color filter like this operation gestalt, it is known that there is an inclination which color nonuniformity generates in the direction of a list of the nozzle of a head.

[0110] The inside of a coloring field is divided like this operation gestalt, and when two or more pass (scan) colors shifting a nozzle, specifically, the color nonuniformity of the shape of a muscle of a

numbers-of-passes book (it is five when for example, five pass colors) occurs in a scan in many cases. [0111] Thus, when an inclination is in color nonuniformity, even if it does not measure all the fields of a color filter, it is fully possible to detect color nonuniformity by measurement of only some fields, and it can shorten the measuring time.

[0112] Thus, as a result of inspecting a color filter, the color nonuniformity of the pixel numbers N1, N2, N3, and N4, N5 —, and the shape of a muscle periodic into the parts of N10, —, N15 (N1–N15 are the integer of arbitration) should be detected. Drawing 17 is drawing having shown typically the location of the defect pixel at this time, and the condition of an ink jet head, and a pixel number is relation as shown by a diagram.

[0113] When recognized as the color nonuniformity in this operation gestalt by appearance, we decided that the case where the concentration of each pixel has a concentration difference more than a certain rate to the concentration of an average of the whole coloring field is shown, of course. Since it changes with chromaticity specification, concentration specification, etc., when the correlation of the color nonuniformity by viewing and a concentration difference is searched for and there is a concentration difference what [ \*\* ] more than % to the concentration of an average of the whole coloring field based on this relation, as for the rate at this time, it is desirable whether it treats as color nonuniformity and that it decides.

[0114] Next, the nozzle which is coloring that pixel based on the nozzle information on the ink jet head determined as this defective pixel number before coloring is specified.

[0115] Drawing 18 is drawing showing the flow of the processing when specifying a defect nozzle.

[0116] When the pass of multiple times colors shifting a nozzle like this operation gestalt, the color nonuniformity of the shape of a part for numbers of passes and a muscle appears in fixed spacing (one scan) in many cases.

[0117] Then, first, when trichotomizing a screen and coloring, it has generated to what scan eye of the 3 scans, or judges by the following conditional expression (1-1) and (1-2).

[0118] case where it is coloring with three scans like this operation gestalt The 1st pixel < — Defect pixel number < — Number of use nozzles. – (nozzle \*\* carrying out several/nozzle spacing) (x (numbers of passes –1)) Formula (1-1)

It exists in \*\*\*\*\* and 1 scan eye.

[0119]

The number of use nozzles – (nozzle \*\* carrying out several/nozzle spacing) (x (numbers of passes –1)).

< — Defect pixel number < — Number of use nozzles. x2 – (nozzle \*\* carrying out several/nozzle spacing) (x (numbers of passes –1)) Formula (1-2)

It exists in \*\*\*\*\* and 2 scan eye.

[0120] If it is except it, it exists in 3 scan eye.

[0121] When nonuniformity exists in two or more scans, suppose that the pixel information on 2 scan eye is used as a representative.

[0122] Next, the number of the defect nozzles in 1 scan is judged by the formula (2).

[0123]

The number of defect nozzles = the number of defect pixels / numbers of passes in 1 scan Formula (2)

In this operation gestalt, five defect pixels of N6 to N10 existed in 2 scan eye.

[0124] this time — N10–N9=N9–N8 — it carries out [ =N8–N7=N7–N6= nozzle \*\* ], and the relation of several/numbers of passes is realized.

[0125] Thus, it is possible to ask for a poor regurgitation nozzle by the following formulas (3) based on the information on the detected defect pixel.

[0126]

NG nozzle number = (number of NG pixel–use nozzles x (scanning number –1) –1) x nozzle spacing + head nozzle number Formula (3)

Each parameter explains to below.

• [0127]

NG nozzle number: Poor regurgitation nozzle number

NG pixel: — number [ of a defective pixel number ] of maximum use nozzles: — number scan number of nozzles: used for coloring — when dividing a color filter and coloring, or it is breathing out the nozzle every [ which shows what scan eye it is ] number nozzle spacing: what nozzle — the head nozzle number in a head nozzle number: use nozzle

When two or more poor regurgitation nozzles exist, NG pixel is changed into the number small next in the above-mentioned formula, and detection of a nozzle is repeated.

[0128] Next, the defect nozzle specified by the formula (3) is processed.

[0129] The detected defect nozzle is treated as the non-regurgitation, and it will color, without using this nozzle.

[0130] According to the discharge quantity of each nozzle, the number of ink dots is readjusted so that a pixel may be colored based on the discharge quantity of each nozzle measured in early stages with four nozzles other than the nozzle which was coloring the pixel number by which the defect was detected (color with five different nozzles and fold per pixel in this operation gestalt).

[0131] Thus, using the ink jet head which adjusted again, it colored and the color filter was manufactured.

[0132] Thus, when the manufactured color filter was measured with the test equipment of drawing 15, the color filter without color nonuniformity which poses a problem has been manufactured.

[0133] In this operation gestalt, although the technique to which the number of dots of the ink dot given in a pixel as the amendment approach of discharge quantity is changed according to the discharge quantity of each nozzle was used, the approach of changing the amount of ink itself which carries out the regurgitation from a nozzle by the approach of changing a driving pulse for every nozzle according to the discharge quantity of each nozzle etc. can be used.

[0134] Moreover, in inspection of a color filter, although the equipment using an area sensor was used, if it is equipment which has the engine performance equivalent as ability to detect of color nonuniformity, even if it will use it, it is satisfactory.

[0135] Hereafter, a concrete example is explained.

[0136] (The 1st example) The process which measures the discharge quantity of each nozzle of an ink jet head is explained first.

[0137] The Rhine pattern is formed using all the nozzles used for coloring on the substrate of light transmission nature.

[0138] The permeability of this Rhine pattern is measured using the equipment shown in drawing 19.

[0139] In drawing 19, the personal computer which performs actuation which 31 converts control and permeability into an image processing system, and converts 32 into discharge quantity, and 33 are the light transmission nature substrates with which a line sensor camera and 34 formed the substrate stage, and 35 formed the Rhine pattern.

[0140] The substrate stage 34 is made to scan, an image is captured to the line sensor camera 33, and discharge quantity is computed from permeability with a personal computer 32.

[0141] The number of ink dots is adjusted so that the amount of the ink given to each pixel at the time of coloring may become homogeneity based on the discharge quantity of each of this nozzle.

[0142] At this time, the nozzle information on this ink jet head is determined as coincidence as follows.

[0143] The ink jet head currently used by this example is equipped with 1360 nozzles, and spacing of the adjoining nozzle is 70.5 micrometers (360dpi).

[0144] In order to make in agreement the pixel pitch of the same colors, and the pitch of a nozzle, the head was leaned, and it has set up so that it may be used every five nozzles, as shown in drawing 12. That is, the number of nozzles used for coloring is 272 nozzles. Every =  $1360 \text{ nozzle} / 5 \text{ nozzle}$  and a head nozzle are 1.

[0145] When coloring the color filter (RGB stripe array in which 600 pixels long and 800 pixels wide were

formed) of 12.1 inch size, with this ink jet head, it is impossible to color the whole coloring field at once, the whole is trichotomized like drawing 14 , and it colors every [ 3 / 1/ ] (it colors with three scans).

[0146] Furthermore, by this example, based on the result of having computed experimentally conditions which attain the condition that there is no color nonuniformity, five pass (scan) colors the field for one scan, and the regurgitation from five different nozzles colored each pixel.

[0147] Moreover, it carried out [ nozzle \*\* ], and it shifted from the result of an experiment similarly about the number, and the number was set to 20 (every five nozzles x 4).

[0148] Next, a color filter is actually formed as mentioned above with amendment and the ink jet head which determined nozzle information.

[0149] First, on the glass substrate in which the black matrix of the 12.1 inch size SVGA type which consists of chromium (Cr) which has predetermined opening was formed It has the water-color-ink absorptivity which consists of N-methylol acrylamide; a methyl methacrylate, the 3 yuan copolymer 10 weight section of hydroxyethyl methacrylate, and the triphenylsulfonium truffle RATO 0.4 weight section. The constituent ingredient in which the ink absorptivity of an optical exposure part falls to by an optical exposure or an optical exposure, and heat treatment, and water repellence is shown to ink was applied so that it might become 1.0 micrometers of thickness on a spin coat, prebaking for [ 60 degrees-C ] 10 minutes was performed, and the resin constituent layer was formed.

[0150] Subsequently, it exposed with the high pressure mercury vapor lamp through the photo mask of a pattern configuration thinner than a black matrix. The ink hydrofuge section which heats 110 degrees C for 90 seconds with a hot plate, and serves as a coloring field and a color mixture prevention field was formed after exposure termination.

[0151] Next, the ink which becomes the pixel section which is the above-mentioned coloring field from three colors of R, G, and B by the ink jet head which amended discharge quantity beforehand was given, and the coloring section was formed.

[0152] Ink desiccation was performed for the substrate which colored by the above-mentioned approach for 10 minutes at 90 degrees C, the resin constituent layer was completely stiffened by heat-treatment for [ 230 more degrees-C ] 30 minutes, and the color filter was created.

[0153] Thus, color nonuniformity of the field part of drawing 16 was inspected using the test equipment which showed the formed color filter to drawing 15 .

[0154] Muscle-like color nonuniformity was detected by the pixel of 15 of the pixel numbers 20, 24, 28, 32, 36, 292, 296, 300, 304, 308, 564, 568, 572, 576, and 580 as a result of inspection.

[0155] Let the nozzle number of a head, and the number of a pixel be the numbers at the time of setting to drawing 20 in this example. Next, a poor regurgitation nozzle is specified.

[0156] First, it judges in which scan of the 3 scans a defect pixel is contained by the above-mentioned conditional expression (1-1) and (1-2).

[0157] As for the pixel numbers 20, 24, 28, 32, and 36, 1 scan eye and the pixel numbers 292, 296, 300, 304, and 308 checked [ 2 scan eye and the pixel numbers 564 568, 572, 576, and 580 ] existing in 3 scan eye as a result of decision.

[0158] Next, it asks for the number of defect nozzles by the above-mentioned formula (2).

[0159]

The number of defect nozzles = the number of defect pixels / numbers-of-passes [ in 1 scan ] = 5 / 5 = 1  
A poor regurgitation nozzle is specified by 1, next the above-mentioned formula (3).

[0160]

NG nozzle number = (number of NG pixel-use nozzles x (scanning number - 1) - 1) x nozzle spacing + head nozzle number

= 308-272x(2-1)-1x5+1 It depended =176 and has detected that the regurgitation [ a No. 176 nozzle ] was poor.

[0161] We decided to treat this No. 176 nozzle as a non-regurgitation nozzle.

[0162] Therefore, as a No. 176 nozzle is not used, the amount of ink which is made to increase the

number of ink dots which carries out the regurgitation of the coloring of the pixel which was being colored with the No. 176 nozzle from other four nozzles, and is given in a pixel is adjusted.

[0163] At this time, adjustment of the number of ink dots is performed based on the discharge quantity of these [ which were measured in early stages ] four nozzles.

[0164] Thus, when it colored using the ink jet head which amended again and color nonuniformity was inspected with the test equipment of drawing 15 , the color filter without color nonuniformity which poses a problem has been created.

[0165] In addition, this invention is the range which does not deviate from the main point, and can be applied to what corrected or transformed the above-mentioned operation gestalt.

[0166] For example, although the panel which prepared the color filter in the TFT array side in recent years also exists, the color filter which this specification defines is the colored body colored by color material, and both include it irrespective of whether it is in a TFT array side.

[0167] Although especially this invention explained the printing equipment of the method which it has [ method ] means (for example, an electric thermal-conversion object, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used in order to make the ink regurgitation perform, and makes the change of state of ink occur with said heat energy also in an ink jet recording method, according to this method, it can attain the densification of record, and highly minute-ization.

[0168] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called mold on demand and a continuous system On the electric thermal-conversion object which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the case of the mold on demand By impressing at least one driving signal which gives the rapid temperature rise which supports recording information and exceeds film boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling and the air bubbles in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by 1 to 1 as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If the shape of a pulse form is carried out, since growth contraction of air bubbles will be appropriately performed instantly in this driving signal, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable.

[0169] As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and the 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0170] The configuration using the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification which indicate the configuration arranged to the field to which a delivery which is indicated by each above-mentioned specification, a liquid route, and the heat operating surface other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of an electric thermal-conversion object are crooked as a configuration of a recording head is also included in this invention. In addition, it is good also as a configuration based on JP,59-138461,A which indicates the configuration whose opening which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the configuration which uses a common slot as the discharge part of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part.

[0171] Furthermore, any of the configuration which fills the die length with the combination of two or more recording heads which are indicated by the specification mentioned above as a recording head of the full line type which has the die length corresponding to the width of face of the maximum record medium which can record a recording device, and the configuration as one recording head formed in one



are sufficient.

[0172] In addition, the recording head of the exchangeable chip type with which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained, or the recording head of the cartridge type with which the ink tank was formed in the recording head itself in one may be used by the body of equipment being equipped.

[0173] Moreover, since effectiveness of this invention is further made to stability, it is desirable to add the recovery means against a recording head established as a configuration of the recording device of this invention, a preliminary auxiliary means, etc. If these are mentioned concretely, it is effective in order to perform record stabilized by performing the preheating means by the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and reserve regurgitation mode in which the regurgitation different from record is performed.

[0174] In this invention example explained above, although ink is explained as a liquid, even if it is ink solidified less than [ a room temperature or it ], what is softened or liquefied at a room temperature may be used, and ink should just make the shape of liquid at the time of use record signal grant.

[0175] In addition, in order to prevent positively by making the temperature up by heat energy use it positively as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or in order to prevent evaporation of ink, the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied with heating may be used. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied also when using the ink of the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. In such a case, ink is good for a porosity sheet crevice or a through tube which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0176]

[Effect of the Invention] It becomes possible by performing re-amendment from a poor coloring pixel number according to this invention, without becoming possible to specify the poor regurgitation nozzle of an ink jet head, and using this defect nozzle by it, as explained above to manufacture by the high yield about the color filter which is not color nonuniformity, without reducing the operating ratio of equipment.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram showing the configuration of 1 operation gestalt of the manufacturing installation of a color filter.

- [Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the control section which controls actuation of the manufacturing installation of a color filter.
- [Drawing 3] It is drawing showing the structure of the ink jet head used for the manufacturing installation of a color filter.
- [Drawing 4] It is the mimetic diagram of the ink jet head used for coloring of a color filter.
- [Drawing 5] It is drawing showing an example of the production process of a color filter.
- [Drawing 6] It is the sectional view showing an example of the basic configuration of the color liquid crystal display incorporating the color filter of 1 operation gestalt.
- [Drawing 7] It is the sectional view showing other examples of the basic configuration of the color liquid crystal display incorporating the color filter of 1 operation gestalt.
- [Drawing 8] It is the sectional view showing the example of further others of the basic configuration of the color liquid crystal display incorporating the color filter of 1 operation gestalt.
- [Drawing 9] It is drawing having shown the information processor with which a liquid crystal display is used.
- [Drawing 10] It is drawing having shown the information processor with which a liquid crystal display is used.
- [Drawing 11] It is drawing having shown the information processor with which a liquid crystal display is used.
- [Drawing 12] It is the mimetic diagram showing the relation between the coloring pixel of a color filter, and the nozzle of an ink jet head.
- [Drawing 13] It is [ nozzle \*\* ] drawing having shown typically the condition of the coloring come out by carrying out.
- [Drawing 14] It is the mimetic diagram showing the coloring field at the time of coloring of a color filter.
- [Drawing 15] It is the mimetic diagram of test equipment which inspects the color nonuniformity of a color filter.
- [Drawing 16] It is drawing showing the outline of the inspection zone at the time of inspecting using the test equipment shown in drawing 15 .
- [Drawing 17] It is the mimetic diagram showing an example of the relation between the pixel number of a color filter, and the nozzle number of an ink jet head.
- [Drawing 18] It is drawing showing the flow of processing until it specifies a defect nozzle and colors again.
- [Drawing 19] It is the mimetic diagram of the measuring device which measures the discharge quantity of an ink jet head.
- [Drawing 20] It is the mimetic diagram showing the relation between the pixel number of a color filter, and the nozzle number of an ink jet head.

[Description of Notations]

- 1 Substrate
- 2 Black Matrix
- 3 Ink Absorbing Layer
- 4 Photo Mask
- 5 \*\* Ink Section
- 6 Unexposed Section
- 7 Ink Jet Head
- 7a R coloring ink jet head
- 7b G coloring ink jet head
- 7c B coloring ink jet head
- 8, 8a-8d Ink
- 9a-9d Ink coloring section
- 10 Color Filter

- 11 Protective Layer
  - 21 Light Source
  - 22 Fiber Optic Cable
  - 23 Substrate Stage
  - 24 Objective Lens
  - 25 CCD Camera
  - 26 Image Processing System
  - 27 Personal Computer for Control
  - 30 Inspection Zone
  - 31 Image Processing System
  - 32 Control and Discharge Quantity Calculation Personal Computer
  - 33 Line Sensor Camera
  - 34 Substrate Stage
  - 35 Substrate Drawn [ Rhine Pattern ]
- 

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-284113  
(P2000-284113A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-90076

(22) 出願日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山口 裕充

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 岡部 哲夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

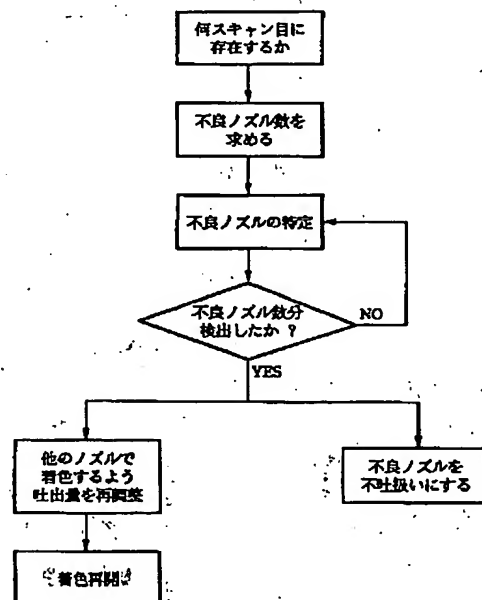
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及びカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置

(57) 【要約】

【課題】 装置の稼働率を低下させることなく、かつ高い留まりでカラーフィルタを製造可能なカラーフィルタの製造方法を提供する。

【解決手段】 光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、基板上に複数の着色画素を形成するためのカラーフィルタの製造方法であって、カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、この検出工程で検出された欠陥画素位置とインクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、この特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに基板を着色する着色工程とを具備する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成するためのカラーフィルタの製造方法であって、

前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、

該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、

該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを具備することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項2】 前記特定工程において、NGノズル番号：吐出不良ノズル番号、NG画素：欠陥画素番号の最大番号、使用ノズル数：着色に使用するノズル数、スキャン番号：カラーフィルタを分割して着色する時、何スキャン目かを示す数、ノズル間隔：何ノズルおきにノズルを吐出しているか、先頭ノズル番号：使用ノズルでの先頭ノズル番号としたとき、  

$$\text{NGノズル番号} = (\text{NG画素} - \text{使用ノズル数} \times (\text{スキャン番号} - 1) - 1) \times \text{ノズル間隔} + \text{先頭ノズル番号}$$
 で表わされる計算式により不良ノズルを特定することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項3】 前記検出工程において、着色画素の濃度差により欠陥画素を検出することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項4】 前記検出工程において欠陥画素の検出をカラーフィルタの一部の領域に限定して行なうことを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項5】 光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成して製造されたカラーフィルタであって、前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを経て製造されたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項6】 光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成して製造されたカラーフィルタを備える表示装置であって、前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを経て製造されたカラーフィルタと、

2

光量を変更可能とする光量変更手段とを一体に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成して製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であって、

前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを経て製造されたカラーフィルタと、光量を変更可能とする光量変更手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴とする表示装置を備えた装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ等のカラー液晶ディスプレイ等において使用されているカラーフィルタの製造方法に関し、特にインクジェット記録技術を利用し、インク吐出により着色部を形成したカラーフィルタの製造方法及びカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年携帯用パーソナルコンピュータの急速な発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー液晶ディスプレイの需要は増加する傾向にある。同時に、装置のコストダウンも要求されるようになり、特に比較的成本比率の高いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。カラーフィルタの要求特性を満足し、上記の要求も満たすため様々な方法が提案されているが、いまだ不十分である。以下にそれぞれの方法について説明する。

【0003】最も多く使われている第1の方法が顔料分散法である。この方法は、まず基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより単色のパターンを得る。さらにこの工程を3回繰り返すことによりR、G、Bのカラーフィルター層を得る。

【0004】第2の方法は、染色法である。この方法はガラス基板上に染色用の材料である水溶性の高分子材料を形成し、フォトリソグラフィ工程によりある形状にパターンニングして、できあがったパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。これを3回繰り返すことにより、R、G、Bのカラーフィルタを形成する。

【0005】第3の方法として電着法がある。この方法は、まず基板上に透明基板をパターンニングする。つぎに顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬し第1

(3)

3

の色を電着する。この工程を3回繰り返してR、G、Bの着色層を形成し、最後に焼成する。

【0006】第4の方法として印刷法がある。この方法は、熱硬化性樹脂に顔料を分散させ、印刷を3回繰り返すことによりR、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより着色層を形成するものである。また、いずれの方法においても着色層上に保護層を形成するのが一般的である。

【0007】以上の従来の方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程が多いほど歩留まりが低下するという問題を有している。さらに、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術では、TFT用には適用困難である。また、印刷法は、解像度が悪いいためファインピッチのパターンの形成には不向きである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】これらの欠点を補うべく、インクジェット法を用いたカラーフィルターの製造方法として、特開昭59-75205号、特開昭63-235901号、特開平1-217320号、特開平4-123005号等の提案がある。これらは、上記の従来の方法とは異なりR（赤）、G（緑）、B（青）の各色のインクを光透過性の基板上の所定の位置にインクジェットヘッドより吐出し、インクを基板上で乾燥させて着色層を形成させるものである、この方法によればR、G、Bの各色層の形成を一度に行うことができ、さらにインクの使用量にも無駄が生じないため大幅な生産性の向上、コストダウン等の効果を得ることができる。

【0009】しかしながら、多数のインク吐出ノズルを有するインクジェットヘッドは各ノズルごとにインクの吐出量が異なることが多く、一般にカラーフィルタは、これら吐出量の異なるノズルを複数使用して着色されるため、そのままでは、ノズルの並び方向に色ムラが発生する。

【0010】このノズルの並び方向に発生する色ムラに関しては、これまでにさまざまな補正方法が提案されており、色ムラが発生しないカラーフィルタをインクジェット法により製造できるようになりつつある。

【0011】しかしながら、インクジェットヘッドは、ノズル内に異物が混入したり、ノズルフェイス面にインクが付着したりすることが発生した場合、ある特定のノズルにおいてその吐出量が減少したり、不吐出になることがあり、その結果色ムラが発生してしまう。

【0012】さらに一旦ノズルの吐出不良による色ムラが発生してしまうと、その後吐出量の再補正を行なうまで不良品を製造し続け、歩留まりを大きく低下させるという問題があった。

【0013】通常カラーフィルタの色ムラを検査する場合、CCD（電荷結合素子）を用いたラインセンサを走

4

査させて検査する装置や、エリアセンサにより一括して検査面を画像処理する装置などが用いられている。

【0014】これらの検査装置は、色ムラの有無を検出するものがほとんどであり、色ムラが検出された場合にはそのカラーフィルタを不良品として処理する場合がほとんどである。

【0015】このような問題に対して、本願出願人は、不良ノズルを検出し、検出された不良ノズルを使用しないで着色を行なう方法を、特願平10-157974号においてすでに提案している。

【0016】この提案は、着色を行う前工程において、インクジェットヘッドの各ノズルの吐出状態（吐出量、着弾位置等）測定のために着色パターンの吐出を行い、着色結果から吐出不良のノズルを事前に検出し、そのノズルを使用せずに着色を行なう手法を提供するものである。

【0017】また、着色工程の途中に吐出不良が原因とされる色ムラが検出された場合には、初期の吐出状態の測定時と同様の方法により、各ノズルの吐出状態を再度測定し、不良ノズルを検出して、検出された不良ノズルを使用しないようにして着色を再開する手法が提案されている。

【0018】この提案のように、色ムラが発生するごとにインクジェットヘッドの各ノズルの吐出量測定パターンを吐出し測定することは、装置の稼働率を低下させることにもつながるため、極力装置の稼働率を低下させることなく吐出不良ノズルを検出し、検出された吐出不良ノズルを使用せずに着色を行うことができるような手法を考案することが望まれているがこれまでに十分な効果を不得られていない。

【0019】さらに、インクジェット法を用いてカラーフィルタの着色を行う製造方法の場合、他の着色方法を用いた製造方法とは色ムラの発生状況が異なり、インクジェットヘッドのノズルの並び方向に規則性を持った筋状の色ムラが発生する傾向にあることが知られてきている。

【0020】そこで、本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、装置の稼働率を低下させることなく、かつ高い歩留まりでカラーフィルタを製造可能なカラーフィルタの製造方法を提供することである。

【0021】また、本発明の他の目的は、上記の製造方法により製造されたカラーフィルタ、及びそれを用いた表示装置及びこの表示装置を備えた装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わるカラーフィルタの製造方法は、光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色面

50

(4)

5

素を形成するためのカラーフィルタの製造方法であつて、前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを具備することを特徴としている。

【0023】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記特定工程において、NGノズル番号：吐出不良ノズル番号、NG画素：欠陥画素番号の最大番号、使用ノズル数：着色に使用するノズル数、スキヤン番号：カラーフィルタを分割して着色する時、何スキヤン目かを示す数、ノズル間隔：何ノズルおきにノズルを吐出しているか、先頭ノズル番号：使用ノズルでの先頭ノズル番号としたとき、 $NGノズル番号 = (NG画素 - 使用ノズル数 \times (スキヤン番号 - 1) - 1) \times ノズル間隔 + 先頭ノズル番号$ 、で表わされる計算式により不良ノズルを特定することを特徴としている。

【0024】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記検出工程において、着色画素の濃度差により欠陥画素を検出することを特徴としている。

【0025】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記検出工程において欠陥画素の検出をカラーフィルタの一部の領域に限定して行なうことを特徴としている。

【0026】また、本発明に係わるカラーフィルタは、光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成して製造されたカラーフィルタであつて、前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを経て製造されたことを特徴としている。

【0027】また、本発明に係わる表示装置は、光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成して製造されたカラーフィルタを備える表示装置であつて、前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを経て製造されたカラーフィルタと、光量を変更可能とする光量変更手段とを一体に備えることを特徴としている。

【0028】また、本発明に係わる表示装置を備えた装置は、光透過性の基板上にインクジェットヘッドによりインクを吐出して、前記基板上に複数の着色画素を形成

6

して製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であつて、前記カラーフィルタの着色後の欠陥画素を検出する検出工程と、該検出工程で検出された欠陥画素位置と前記インクジェットヘッドのノズル情報とから、吐出不良ノズルを特定する特定工程と、該特定工程で特定された吐出不良ノズルを使用せずに前記基板を着色する着色工程とを経て製造されたカラーフィルタと、光量を変更可能とする光量変更手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴としている。

【0029】

【発明の実施形態】以下、本発明の好適な一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0030】なお、本発明において定義するカラーフィルタとは、着色部と被着色部とを備えるものであり、入力光に対し、特性を変えた出力光を得ることができるものである。

【0031】図1はインクジェット法によるカラーフィルタの製造装置の構成を示す概略図であり、着色工程の作業中の状態を示している。

【0032】図1において、51は装置架台、52は架台51上に配置されたXYθステージ、53はXYθステージ52上にセットされたカラーフィルタ基板、54はカラーフィルタ基板53上に形成されるカラーフィルタ、55はカラーフィルタ54の着色を行う赤色、緑色、青色の各インクジェットヘッドとそれらを支持するヘッドマウント55aとからなるヘッドユニット、58はカラーフィルタ製造装置90の全体動作を制御するコントローラ、59はコントローラの表示部、60はコントローラの操作部であるキーボードを示している。

【0033】ヘッドユニット55はカラーフィルタ製造装置の支持部90aに対して着脱自在に、かつ水平面内で回転角度を調整可能に装着されている。

【0034】図2はカラーフィルタ製造装置90の制御コントローラの構成図である。59は制御コントローラ58の入出力手段であるティーチングペンダント、62は製造の進行状況及びヘッドの異常の有無等の情報を表示する表示部、60はカラーフィルタ製造装置90の動作等を指示する操作部（キーボード）である。

【0035】58はカラーフィルタ製造装置90の全体動作を制御するところのコントローラ、65はティーチングペンダント59とのデータの受け渡しを行うインタフェース、66はカラーフィルタ製造装置90の制御を行うCPU、67はCPU66を動作させるための制御プログラムを記憶しているROM、68は異常情報等を記憶するRAM、70はカラーフィルタの各画素内へのインクの吐出を制御する吐出制御部、71はカラーフィルタ製造装置90のXYθステージ52の動作を制御するステージ制御部、90はコントローラ58に接続され、その指示に従って動作するカラーフィルタ製造装置



(5)

7

を示している。

【0036】次に、図3は、インクジェットヘッドI J Hの一般的な構造を示す図である。図1の装置においては、インクジェットヘッドはR、G、Bの3色に対応して3個設けられているが、これらの3個のヘッドは夫々同一の構造であるので、図3にはこれらの3個のヘッドのうちの1つの構造を代表して示している。

【0037】図3において、インクジェットヘッドI J Hは、インクを加熱するための複数のヒータ102が形成された基板であるヒータボード104と、このヒータボード104の上にかぶせられる天板106とから概略構成されている。天板106には、複数の吐出口108が形成されており、吐出口108の後方には、この吐出口108に連通するトンネル状の液路110が形成されている。各液路110は、隔壁112により隣の液路と隔絶されている。各液路110は、その後方において1つのインク液室114に共通に接続されており、インク液室114には、インク供給口116を介してインクが供給され、このインクはインク液室114から夫々の液路110に供給される。

【0038】ヒータボード104と、天板106とは、各液路110に対応した位置に各ヒータ102が来る様に位置合わせされて図3の様な状態に組み立てられる。図3においては、2つのヒータ102しか示されていないが、ヒータ102は、夫々の液路110に対応して1つつづつ配置されている。そして、図3の様に組み立てられた状態で、ヒータ102に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ102上のインクが沸騰して気泡を形成し、この気泡の体積膨張によりインクが吐出口108から押し出されて吐出される。従って、ヒータ102に加える駆動パルスを制御、例えば電力の大きさを制御することにより気泡の大きさを調整することが可能であり、吐出口から吐出されるインクの体積を自在にコントロールすることができる。

【0039】図4は、画素の着色を行なう複数のノズルを備えたインクジェットヘッドの模式図である。

【0040】図4において、7は図3に示したような構造を有するインクジェットヘッド、8a～8dはインクを示す。

【0041】図4のように各ノズルからのインク吐出量は異なっていることが多く、そのまま画素を着色した場合にはインク量の違いによる色ムラが生じてしまう。そのため、各着色画素へ付与するインク量を一定にするために補正を行なう。本実施形態においては、各着色画素へ付与するインクドット数（インクドット密度）を調整することにより補正を行なっている。

【0042】図4においては、ノズル8b、8dのように吐出量の多いノズルは画素内に付与するインクドット数を少なくし、ノズル8a、8cのように吐出量が少ないノズルは画素内に付与するインクドット数を多くす

8

る。

【0043】このように各画素に対して付与するインクドット数を補正するように、インクジェットヘッドを制御して、画素の着色を行なう。

【0044】図5はカラーフィルタの製造方法を示す工程図である。、カラーフィルタ形成面として光透過性の基板1上に遮光部としてのブラックマトリクス2を形成する（工程（a））。

【0045】基板1としては、一般にガラスが用いられるが、カラーフィルタとしての透明性を損なわず、機械的強度等カラーフィルタの用途に応じた必要特性を有するものであればプラスチックなどの樹脂でも使用可能である。

【0046】またブラックマトリクス2は、基板上にスパッタもしくは真空蒸着などの成膜法によりクロム等の金属膜を形成し、フォトリソ法により開口部などをパターンニングして形成する。ブラックマトリクス2としては、この他に感光性の黒色樹脂を塗布後フォトリソ法によりパターンニングして形成したものや、印刷法により形成したものなどが使用可能である。

【0047】次に、基板上にインク受容層3を形成する（工程（b））。

【0048】インク受容層3はそれ自身ではインク受容性を持たないが、ある条件下においてインク受容性を示すポジ型、あるいはそれ自身はインク受容性を持つが、ある条件下でインク受容性を失うネガ型、いずれかの性質を有し、且つある条件下で硬化する特性を有する樹脂組成物をカラーフィルタ形成面に塗布し、必要に応じてプリベークを行って形成する。上記のある条件下とは、たとえば光照射、又は光照射及び熱照射などである。上記樹脂組成物の塗布には、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができる。

【0049】本実施形態においては、光照射により硬化しその部分がインクを吸収しなくなるネガ型の感光性樹脂組成物を用いるのが望ましい。

【0050】またインク受容層3の厚さは、本実施形態のカラーフィルタを液晶素子に用いる場合で0.3～3.0μm程度である。

【0051】フォトリソ4を用いてインク受容層3をパターン露光し、その一部を硬化してインク受容性を失った撥インク部5を形成する（工程（c））。

【0052】この場合の図に示したフォトリソ4は、インク受容層3をネガ型の感光性樹脂組成物を用いて形成する場合である。インク受容層3としてポジ型の感光性樹脂組成物を用いて形成する場合は、図に示したブラックマトリクス2に対応する部位を感光させるフォトリソ4とは逆の、ブラックマトリクス2の開口部に対応する部位を感光させるフォトリソを用い、撥インク部をマスクしてパターン露光すれば良い。

(6)

9

【0053】図に示したように、撥インク部5は、ブラックマトリクス2に重なる位置に形成される。撥インク部5の幅はブラックマトリクスの幅より狭くなるように形成することが好ましく、液晶素子に用いる場合で1.0～30.0 $\mu$ m程度である。これにより、後述の着色部9a～9cがブラックマトリクス2と重なる位置にまで延出して形成され、白抜けが防止される。

【0054】あらかじめ前述の吐出量を補正する工程により補正データが設定されたインクジェットヘッド7から、R、G、Bの各色のインク8をインク受容層3の未露光部6の所定の位置に付与する（工程（d）、工程（e））。

【0055】各未露光部は撥インク層5により周囲を囲まれている。

【0056】本発明においてインクジェット方式としてはエネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、あるいは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能であり、着色面積及び着色パターンは任意に設定することができる。

【0057】また本実施形態において、着色用のインクとしては染料系、顔料系共に用いることが可能である。また、常温で液体のものに限らず、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整をおこなってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するのが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものが好適に用いられる。

【0058】さらに必要に応じてインクの乾燥を行い、熱処理を行い、インク受容層3全体を完全に硬化させインクを定着させ、各色の着色部9a～9cを形成する。これによりカラーフィルター10が形成される。この後必要に応じて、カラーフィルター10上に保護層11を形成する（工程（f））。

【0059】保護層11としては、光硬化型、熱硬化型、あるいは光、熱併用型の樹脂膜、蒸着やスパッタ等により形成される無機膜などを用いることができ、カラーフィルタとしての透明性を有し、その後のITO形成工程、配向膜形成工程等に耐えられるものであれば使用することができる。

【0060】図6乃至図8は上記のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置30の基本構成を示す断面図である。

【0061】カラー液晶表示装置は、一般的にカラーフィルタ基板1と対向基板21を合わせこみ、液晶化合物18を封入することにより形成される。液晶表示装置の一方の基板21の内側に、TFT（Thin Film Transistor）（不図示）と透明な画素電極20がマトリクス状に形成される。また、もう一方の基板1の内側には、画素電極に対向する位置にRGBの色材が配列するようカラー

10

フィルタ54が設置され、その上に透明な対向電極（共通電極）16が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルター基板1側に形成されるが（図6参照）、BM（ブラックマトリクス）オンアレイタイプの液晶パネルにおいては対向するTFT基板側に形成される（図7参照）。さらに、両基板の面内には配向膜19が形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。また、それぞれのガラス基板の外側には偏光板11, 22が接着されており、液晶化合物18は、これらのガラス基板の間隙（2～5 $\mu$ m程度）に充填される。また、バックライトとしては蛍光灯（不図示）と散乱板（不図示）の組み合わせが一般的に用いられており、液晶化合物をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0062】また、図8に示すように、画素電極20上に着色部を形成し、カラーフィルタとして機能させるようにしても良い。すなわち、カラーフィルタを構成する着色部は、ガラス基板上に形成されることに限定されるものではない。なお、図8に示す形式においては、画素電極上にインク受容層を形成し、この受容層にインクを付与する場合と、画素電極上に色材を混入した樹脂インクを直射する場合とがある。

【0063】このような液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の例を図9乃至図11を参照して説明する。

【0064】図9は上記の液晶表示装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【0065】図中、1801は装置全体の制御を行う制御部で、マイクロプロセッサ等のCPUや各種I/Oポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出力したり、各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行っている。1802はディスプレイ部で、この表示画面には各種メニューや文書情報及びイメージリーダ1807で読み取ったイメージデータ等が表示される。1803はディスプレイ部1802上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押圧することにより、ディスプレイ部1802上での項目入力や座標位置入力等を行うことができる。

【0066】1804はFM(Frequency Modulation)音源部で、音楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ部1810や外部記憶装置1812にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出してFM変調を行うものである。FM音源部1804からの電気信号はスピーカ部1805により可聴音に変換される。プリンタ部1806はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として用いられる。

(7)

11

【0067】1807は原稿データを光電的に読取って入力するイメージリーダ部で、原稿の搬送経路中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読取りを行う。

【0068】1808はイメージリーダ部1807で読取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ (FAX) の送受信部であり、外部とのインタフェース機能を有する。1809は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話部である。

【0069】1810はシステムプログラムやマネージャプログラム及びその他のアプリケーションプログラム等や文字フォント及び辞書等を記憶するROMや、外部記憶装置1812からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報、さらにはビデオRAM等を含むメモリ部である。

【0070】1811は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボード部である。

【0071】1812はフロッピーディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置で、この外部記憶装置1812には文書情報や音楽あるいは音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0072】図10は図9に示す情報処理装置の模式的概観図である。

【0073】図中、1901は上記の液晶表示装置を利用したフラットパネルディスプレイで、各種メニューや図形情報及び文書情報等を表示する。このディスプレイ1901上ではタッチパネル1803の表面は指等で押圧することにより座標入力や項目指定入力を行うことができる。1902は装置が電話機として機能するとき使用されているハンドセットである。キーボード1903は本体と着脱可能にコードを介して接続されており、各種文書機能や各種データ入力を行うことができる。また、このキーボード1903には各種機能キー1904等が設けられている。1905は外部記憶装置1812へのフロッピーディスクの挿入口である。

【0074】1906はイメージリーダ部1807で読取られる原稿を載置する用紙載置部で、読取られた原稿は装置後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ1907よりプリントされる。

【0075】上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード部1811から入力された各種情報が制御部1801により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ部1806に画像として出力される。

【0076】ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介してFAX送受信部1808から入力したファクシミリ情報が制御部1801により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ部1806

12

に受信画像として出力される。

【0077】また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ部1807によって原稿を読取り、読取られた原稿データが制御部1801を介してプリンタ部1806に複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、イメージリーダ部1807によって読取られた原稿データは、制御部1801により所定のプログラムに従って送信処理された後、FAX送受信部1808を介して通信回線に送信される。

【0078】なお、上述した情報処理装置は図11に示すようにインクジェットプリンタを本体に内蔵した一体型としてもよく、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図10と同一機能を有する部分には、対応する符号を付す。

【0079】次に、インクジェットヘッドにより画素を着色する工程について、詳細な説明をする。

【0080】本実施形態において使用するインクジェットヘッドは、1360本のノズルを備えており、隣接するノズルの間隔は70.5 $\mu$ m (360dpi) である。

【0081】このインクジェットヘッドの複数のノズルを用いて、画面サイズ12.1インチ (縦600画素、横800画素を形成したRGBストライプ配列) のカラーフィルタの着色を行なう場合について説明する。

【0082】通常カラーフィルタの同一色同士の画素ピッチと、インクジェットヘッドのノズルピッチは異なっているため、画素ピッチとノズルピッチとを一致させるようにする必要がある。

【0083】この場合にヘッドを傾けて配置する方法を用いる。

【0084】図12は本実施形態におけるカラーフィルタの着色領域の一部と、それに対するインクジェットヘッドの状態を模式的に示した図である。

【0085】図12のようにカラーフィルタの着色領域に対してインクジェットヘッド7a、7b、7cを斜めに傾けて配置し、さらに5ノズルおきにインクを吐出させるように設定している。よって着色に使用可能なノズル数は、272ノズル=1360ノズル/5ノズルおきである。

【0086】この時、インクジェットヘッド7a、7b、7cは、それぞれ、R、G、Bを着色するインクジェットヘッドを示し、各色の画素を着色可能なような相対位置に配置されている。

【0087】また、インクジェットヘッドの各ノズルの吐出量は、突発的に変動することがあり、このような吐出の変動が、あるノズルにおいて発生した場合、そのノズルにより着色された画素は他の画素に対し濃度差が生じ、色ムラとなって観察されることになる。

【0088】このような変動による色ムラの発生を回避

(8)

13

するように、一つの画素を一度に着色するのではなく、複数回に分けて着色する方法を用いることが有効である。

【0089】さらに複数回に分けて着色する場合、一つの画素を単一のノズルで着色する場合に対し、複数のノズルを用いて着色する方が、色ムラの発生を低減させる効果がある。

【0090】本実施形態において、単一あるいは複数のノズルを用いて複数回の走査により、一つの画素の着色を行なう場合、この一回の走査のことを「パス」と呼ぶことにする。

【0091】しかしながら、一つの画素を複数ノズルを用いて着色する場合、その着色回数は着色時のタクトと大きく関係するため、品質と生産性を考慮し、最適な値に決める必要がある。

【0092】本実施形態においては、着色のパス（走査）数を5回に設定し、一つの画素を5つの異なるノズルからの吐出で着色することにした。

【0093】これは、言い換えれば一つの画素をノズルをずらしながら着色していることになり、本実施形態においては、このずらし量を「ノズルずらし数」と呼ぶこととする。

【0094】この「ノズルずらし数」は常に一定にすることも、各走査ごとにその数を変えることも可能であるが、本実施形態では、その制御の容易さから各走査ともに一定とし、その上で品質を考慮して最適な値に設定する。

【0095】図13は、ノズルをずらしながら着色を行なうときの各画素の着色の状態と使用するノズルのイメージを示す模式図である。

【0096】図13の場合、インクジェットヘッドは5ノズルおきに吐出し、5回のパスで画素を着色しており、ノズルずらし数は5である。

【0097】本実施形態においては、品質上良品が得られる最適な値としてノズルずらし数を20（5ノズルおき×4）と設定することとした。

【0098】図14はカラーフィルタ全体と、インクジェットヘッドとの関係を模式的に示す図である。

【0099】本実施形態で使用するインクジェットヘッドで画面サイズ12.1インチ（縦600画素、横800画素を形成したRGBストライプ配列）のカラーフィルタの着色を行なう場合、着色領域全体を一度に着色することは物理的に不可能であり、一度に着色可能な領域は全体の3分の1程度である。

【0100】このため、図14のように全体を3分割し、3分の1ずつ着色を行なうことにしている。

【0101】本実施形態において、着色領域全体を分割して着色する場合、その分割された領域の一つを「スキヤン」と呼ぶこととする。

【0102】また、本実施形態においては、全体を3分

14

割して3分の1ずつ着色しているが、インクジェットヘッドのノズル数、ノズル密度（隣接ノズル間の間隔）、ノズルずらし数、あるいは着色を行なう画面サイズが本実施形態と異なる場合、着色領域の分割数もこれらの条件に応じて最適な値に設定することが望ましいことは言うまでもない。

【0103】このようにして形成されたカラーフィルタの色ムラおよび欠陥の検査を行なう。

【0104】図15はこの検査装置の構成を示す図である。

【0105】図15において、10はカラーフィルタ、21は光源、22は光ファイバケーブル、23は基板ステージ、24は対物レンズ、25はCCDカメラ、26は画像処理装置、27は制御用パソコンである。

【0106】図15の装置を用いて、基板ステージ23を走査させながら、CCDカメラ25で取り込んだ画像を処理して色ムラを検査していく。

【0107】図16は色ムラを検査する際のカラーフィルタ10内の検査領域を示す模式図である。

【0108】図16からわかるように、カラーフィルタの描画ライン方向には1画素分のみで、ノズル列方向には画素数分の測定を行なった。

【0109】本実施形態のようにインクジェット方式によりカラーフィルタを着色する場合、ヘッドのノズルの並び方向に色ムラが発生する傾向があることが知られている。

【0110】具体的には、本実施形態のように着色領域内を分割し、ノズルをずらしながら複数のパス（走査）により着色を行なう場合、スキヤン内にパス数本（例えば5パスで着色する場合は5本）の筋状の色ムラが発生することが多い。

【0111】このように色ムラに傾向がある場合には、カラーフィルタの全領域を測定しなくても一部の領域のみの測定で色ムラを検出することが十分に可能であり、測定時間を短縮することができる。

【0112】このようにしてカラーフィルタを検査した結果、画素番号N1、N2、N3、N4、N5…、N10、…、N15（N1～N15は任意の整数）の部分に周期的な筋状の色ムラが検出されたものとする。図17は、このときの不良画素の位置とインクジェットヘッドの状態を模式的に示した図であり、画素番号は図で示すような関係である。

【0113】本実施形態における、色ムラとは見た目で認識される場合はもちろん、各画素の濃度が着色領域全体の平均の濃度に対してある割合以上の濃度差をもつ場合を示すこととした。このときの割合は、色度規格、濃度規格等により異なるため、目視による色ムラと濃度差の相関関係を求め、この関係をもとに着色領域全体の平均の濃度に対して±何%以上濃度差がある場合に色ムラとして扱うか決めることが好ましい。

(9)

15

【0114】次にこの欠陥画素番号と、着色前に決定しておいたインクジェットヘッドのノズル情報をもとにその画素を着色しているノズルを特定する。

【0115】図18は、不良ノズルを特定するときの処理の流れを示す図である。

【0116】本実施形態のようにノズルをずらしながら、複数回のパスで着色を行なう場合、一定間隔（1スキャン）内にパス数分、筋状の色ムラが現れることが多\*

$$1 \text{ 画素目} < \text{不良画素番号} < \text{使用ノズル数} - \left( \left( \text{ノズルずらし数} / \text{ノズル間隔} \right) \times (\text{パス数} - 1) \right) \quad \text{式 (1-1)}$$

が成り立てば、1スキャン目内に存在する。

※ ※【0119】

$$\text{使用ノズル数} - \left( \left( \text{ノズルずらし数} / \text{ノズル間隔} \right) \times (\text{パス数} - 1) \right)$$

$$< \text{不良画素番号} < \text{使用ノズル数} \times 2 - \left( \left( \text{ノズルずらし数} / \text{ノズル間隔} \right) \times (\text{パス数} - 1) \right) \quad \text{式 (1-2)}$$

が成り立てば、2スキャン目内に存在する。

★とする。

【0120】それ以外であれば、3スキャン目内に存在する。

【0122】次に、1スキャン内の不良ノズルの数を式(2)により判断する。

【0121】複数のスキャンにおいてムラが存在する場合は、代表として2スキャン目の画素情報を用いること★

【0123】

$$\text{不良ノズル数} = 1 \text{ スキャン内の不良画素数} / \text{パス数} \quad \text{式 (2)}$$

本実施形態においては、2スキャン目内に、N6からN10の5つの不良画素が存在していた。

☆【0125】このようにして検出された不良画素の情報をもとに、吐出不良ノズルは以下の計算式(3)により求めることが可能である。

【0124】この時、 $N10 - N9 = N9 - N8 = N8 - N7 = N7 - N6 = \text{ノズルずらし数} / \text{パス数の関係}$ が成り立つ。

【0126】

☆

$$\text{NGノズル番号} =$$

$$(\text{NG画素} - \text{使用ノズル数} \times (\text{スキャン番号} - 1) - 1) \times \text{ノズル間隔} + \text{先頭ノズル番号} \quad \text{式 (3)}$$

各パラメータは以下に説明をする。

【0127】

NGノズル番号：吐出不良ノズル番号

NG画素：欠陥画素番号の最大値

使用ノズル数：着色に使用するノズル数

スキャン番号：カラーフィルタを分割して着色する時、何スキャン目かを示す数

ノズル間隔：何ノズルおきにノズルを吐出しているか

先頭ノズル番号：使用ノズルでの先頭ノズル番号

吐出不良ノズルが2本以上存在する場合、上記計算式においてNG画素を次に小さい番号へと変更していき、ノズルの検出を繰り返す。

【0128】次に計算式(3)により特定した不良ノズルの処理を行なう。

【0129】検出された不良ノズルを不吐出扱いとし、このノズルを使用せずに着色することにする。

【0130】初期に測定した各ノズルの吐出量をもとに、不良が検出された画素番号を着色していたノズル以外の4本のノズル（本実施形態においては1画素あたりを5本の異なるノズルで着色していたため）で画素を着色するように、各ノズルの吐出量に応じてインクドット数を調整し直す。

16

\*い。

【0117】そこでまず、画面を3分割して着色する場合に、3スキャンのうちの何スキャン目に発生しているか以下の条件式(1-1)、(1-2)により判断する。

【0118】本実施形態のように3スキャンで着色を行っている場合、

【0131】このように再度調整を行なったインクジェットヘッドを用いて、着色を行ないカラーフィルタを製造した。

【0132】このようにして製造したカラーフィルタを図15の検査装置で測定したところ問題となるような色ムラがまったくないカラーフィルタが製造できた。

【0133】本実施形態においては、吐出量の補正方法として画素内に付与するインクドットのドット数を各ノズルの吐出量に応じて変化させる手法を用いたが、各ノズルの吐出量に応じてノズルごとに駆動パルスを変化させる方法によりノズルから吐出するインク量自体を変化させる方法等が使用できる。

【0134】また、カラーフィルタの検査において、エリアセンサを用いた装置を用いたが、色ムラの検出能力として同等の性能を有する装置であれば使用しても問題はない。

【0135】以下、具体的な実施例について説明する。

【0136】（第1の実施例）まず、インクジェットヘッドの各ノズルの吐出量を測定する工程について説明する。

【0137】光透過性の基板上に着色に使用する全ノズルを用いてラインパターンを形成する。

(10)

17

【0138】このラインパターン透過率を図19に示す装置を用いて測定する。

【0139】図19において、31は画像処理装置、32は制御および透過率を吐出量に換算する操作を行なうパソコン、33はラインセンサカメラ、34は基板ステージ、35はラインパターンを形成した光透過性基板である。

【0140】基板ステージ34を走査させラインセンサカメラ33に画像を取り込み、パソコン32により透過率から吐出量を算出する。

【0141】この各ノズルの吐出量をもとに、着色時に各画素へ付与するインクの量が均一になるようにインクドット数を調整する。

【0142】このとき同時にこのインクジェットヘッドのノズル情報を以下のように決定しておく。

【0143】本実施例で使用しているインクジェットヘッドは、1360本のノズルを備えており、隣接するノズルの間隔は70.5μm (360dpi) である。

【0144】同一色同士の画素ピッチと、ノズルのピッチとを一致させるためヘッドを傾け、図12に示すように5ノズルおきに使用するよう設定している。即ち、着色に使用するノズル数は、272ノズル = 1360ノズル / 5ノズルおき、先頭ノズルは1である。

【0145】このインクジェットヘッドで12.1インチサイズのカラーフィルタ (縦600画素、横800画素を形成したRGBストライプ配列) の着色を行なう場合、着色領域全体を一度に着色することは不可能であり、図14のように全体を3分割し、3分の1ずつ着色 (3スキャンで着色する) を行なっていく。

【0146】さらに本実施例では、色ムラのない状態を達成するような条件を実験的に算出した結果をもとに、1スキャン分の領域を5回のパス (走査) で着色するようにし、各画素を5つの異なるノズルからの吐出で着色するようにした。

【0147】また、ノズルずらし数についても同様に実験の結果からずらし数を20 (5ノズルおき×4) とした。

【0148】次に上記のように補正および、ノズル情報を決定したインクジェットヘッドで実際にカラーフィルタを形成する。

【0149】まず、所定の開口部を有するクロム (Cr) からなる12.1インチサイズSVGAタイプのブラックマトリクスを形成したガラス基板上に、N-メチロールアクリルアミドとメタクリル酸メチルとヒドロキシエチルメタクリレートと3元共重合体10重量部とトリフェニルスルホニウムトリフラート0.4重量部から\*

NGノズル番号=

(NG画素-使用ノズル数×(スキャン番号-1)-1)×ノズル間隔+先頭ノズル番号

= (308-272×(2-1)-1)×5+1

18

\*なる水性インク吸収性を有し、光照射あるいは、光照射と熱処理により光照射部分のインク吸収性が低下し、かつ、インクに対し撥水性を示す組成物材料をスピコートで膜厚1.0μmとなるように塗布し、60℃10分間のプリバークを行って樹脂組成物層を形成した。

【0150】次いで、ブラックマトリクスより細いパターン形状のフォトマスクを介して高圧水銀灯にて露光した。露光終了後、ホットプレートで110℃90秒間加熱して着色領域と混色防止領域となるインク撥水部を形成した。

【0151】次に上記の着色領域である画素部にあらかじめ吐出量を補正したインクジェットヘッドによりR、G、Bの3色からなるインクを付与し着色部を形成した。

【0152】上記の方法で着色を行なった基板を、90℃で10分間インク乾燥を行い、さらに230℃30分間の加熱処理により樹脂組成物層を完全に硬化させてカラーフィルタを作成した。

【0153】このようにして形成したカラーフィルタを、図15に示した検査装置を用いて、図16の領域部分の色ムラの検査を行なった。

【0154】検査の結果、画素番号20、24、28、32、36、292、296、300、304、308、564、568、572、576、580の15の画素で筋状の色ムラが検出された。

【0155】本実施例において、ヘッドのノズル番号、および画素の番号は図20に定めた場合の番号とする。次に、吐出不良ノズルの特定を行なう。

【0156】まず、不良画素が3スキャンのうちのどのスキャンに含まれるかを前述の条件式 (1-1)、(1-2) により判断する。

【0157】判断の結果、画素番号20、24、28、32、36は1スキャン目、画素番号292、296、300、304、308は2スキャン目、画素番号564、568、572、576、580は3スキャン目に存在していることを確認した。

【0158】次に前述の式 (2) により不良ノズル数を求める。

【0159】

不良ノズル数 = 1スキャン内の不良画素数 / パス数  
= 5 / 5  
= 1

次に、前述の計算式 (3) により、吐出不良ノズルの特定を行なう。

【0160】



(11)

19

=176

よって、176番ノズルが吐出不良であることが検出できた。

【0161】この176番ノズルを不吐出ノズルとして扱うこととした。

【0162】よって、176番ノズルを使用しないようにして、176番ノズルで着色していた画素の着色を他の4本のノズルから吐出するインクドット数を増加させ画素内に付与するインク量を調整する。

【0163】このときインクドット数の調整は、初期に測定したこれら4本のノズルの吐出量をもとに行なう。

【0164】このようにして再度補正を行なったインクジェットヘッドを用いて着色を行ない、図15の検査装置で色ムラの検査を行なったところ、問題となるような色ムラがまったくないカラーフィルタが作成できた。

【0165】なお、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0166】例えば、近年TFTアレイ側にカラーフィルタを設けたパネルも存在するが、本明細書で定義しているカラーフィルタは、色材により着色された被着色体であり、TFTアレイ側にあるか否かにかかわらず、どちらも包含する。

【0167】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0168】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0169】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号

20

明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0170】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0171】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0172】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0173】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0174】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0175】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒



(12)

21

体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

#### 【0176】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、着色不良画素番号から、インクジェットヘッドの吐出不良ノズルを特定することが可能となり、それによってこの不良ノズルを使用せずに再補正を行なうことで色ムラないカラーフィルタを、装置の稼働率を低下させることなく高歩留まりで製造することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタの製造装置の一実施形態の構成を示す概略図である。

【図2】カラーフィルタの製造装置の動作を制御する制御部の構成を示す図である。

【図3】カラーフィルタの製造装置に使用されるインクジェットヘッドの構造を示す図である。

【図4】カラーフィルタの着色に使用するインクジェットヘッドの模式図である。

【図5】カラーフィルタの製造工程の一例を示す図である。

【図6】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成の一例を示す断面図である。

【図7】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成の他の例を示す断面図である。

【図8】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成のさらに他の例を示す断面図である。

【図9】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図10】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図11】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図12】カラーフィルタの着色画素とインクジェットヘッドのノズルとの関係を示す模式図である。

【図13】ノズルずらしでの着色の状態を模式的に示し

22

た図である。

【図14】カラーフィルタの着色時の着色領域を示す模式図である。

【図15】カラーフィルタの色ムラを検査する検査装置の模式図である。

【図16】図15に示す検査装置を用いて検査する際の検査領域の概略を示す図である。

【図17】カラーフィルタの画素番号およびインクジェットヘッドのノズル番号の関係の一例を示す模式図である。

【図18】不良ノズルを特定し再度着色するまでの処理の流れを示す図である。

【図19】インクジェットヘッドの吐出量を測定する測定装置の模式図である。

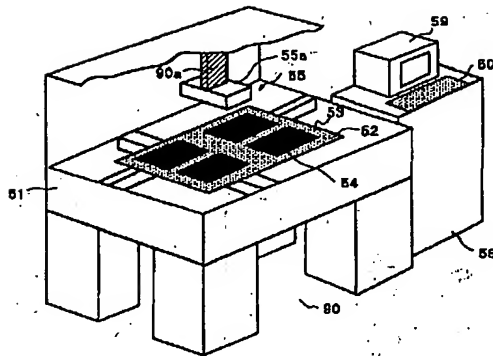
【図20】カラーフィルタの画素番号およびインクジェットヘッドのノズル番号の関係を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

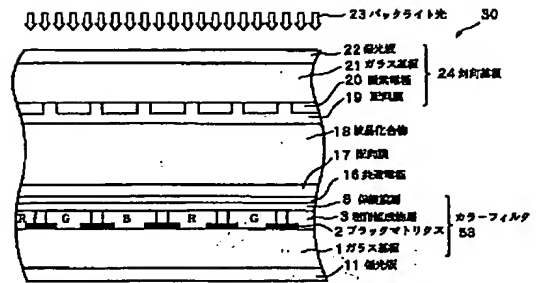
- 1 基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 インク受容層
- 4 フォトマスク
- 5 撥インク部
- 6 未露光部
- 7 インクジェットヘッド
- 7a R着色インクジェットヘッド
- 7b G着色インクジェットヘッド
- 7c B着色インクジェットヘッド
- 8, 8a~8d インク
- 9a~9d インク着色部
- 10 カラーフィルタ
- 11 保護層
- 21 光源
- 22 光ファイバケーブル
- 23 基板ステージ
- 24 対物レンズ
- 25 CCDカメラ
- 26 画像処理装置
- 27 制御用パソコン
- 30 検査領域
- 31 画像処理装置
- 32 制御および吐出量算出パソコン
- 33 ラインセンサカメラ
- 34 基板ステージ
- 35 ラインパターン描画済み基板

(13)

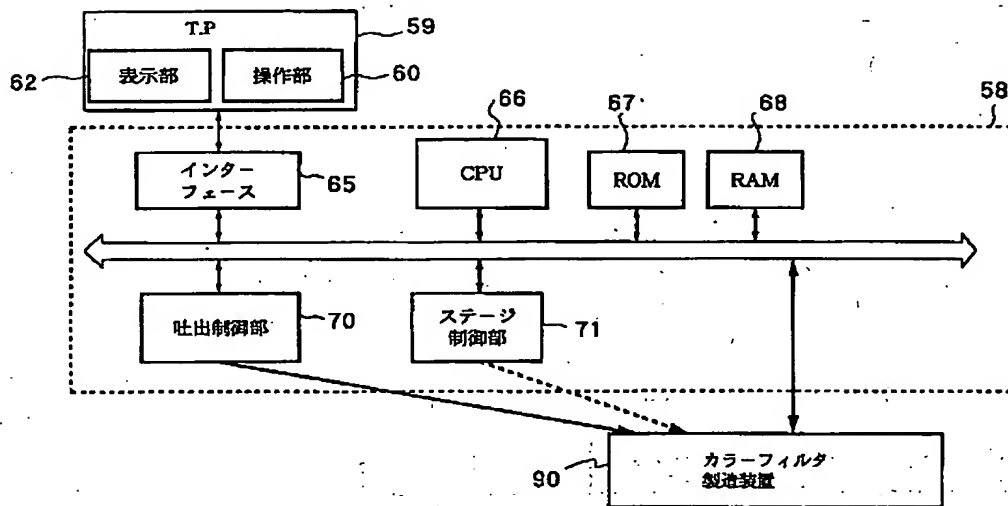
【図1】



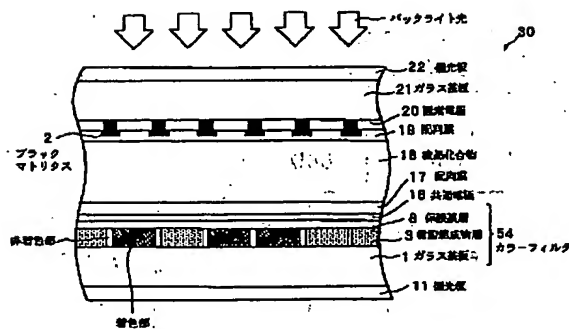
【図6】



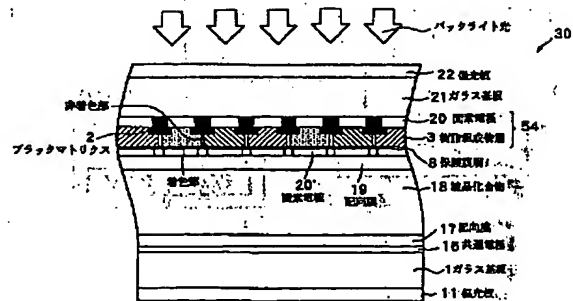
【図2】



【図7】

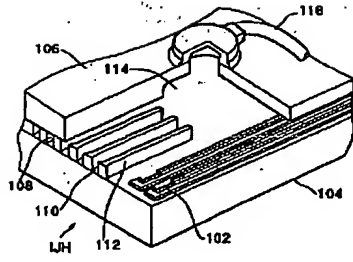


【図8】

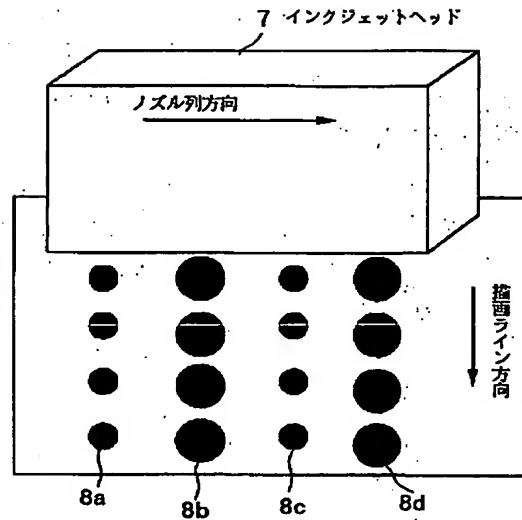


(14)

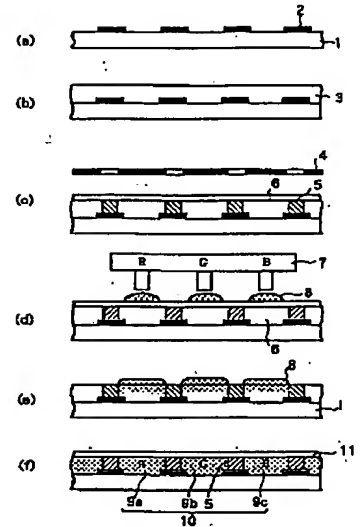
【図3】



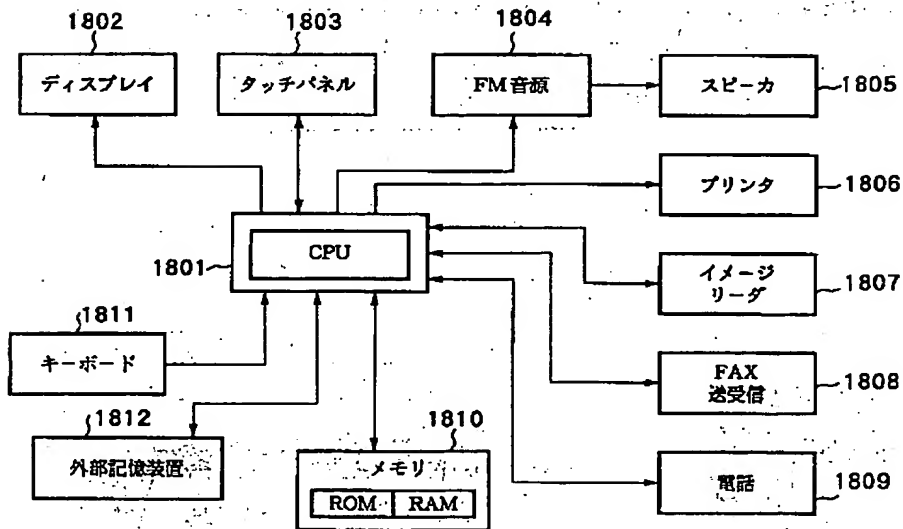
【図4】



【図5】

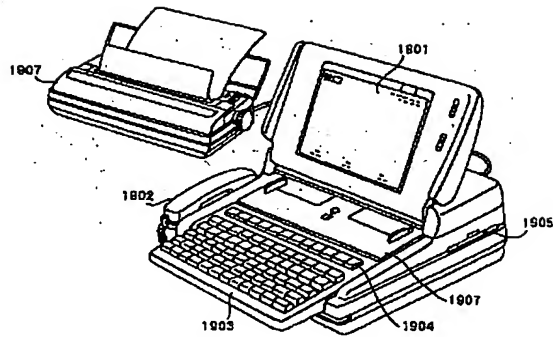


【図9】

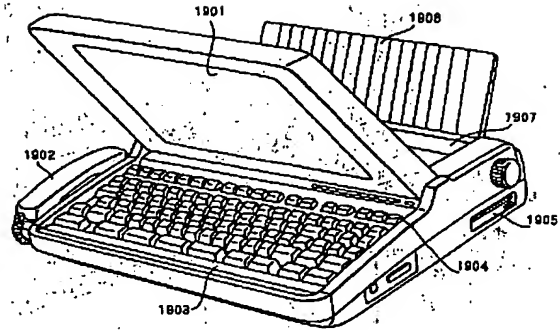


(15)

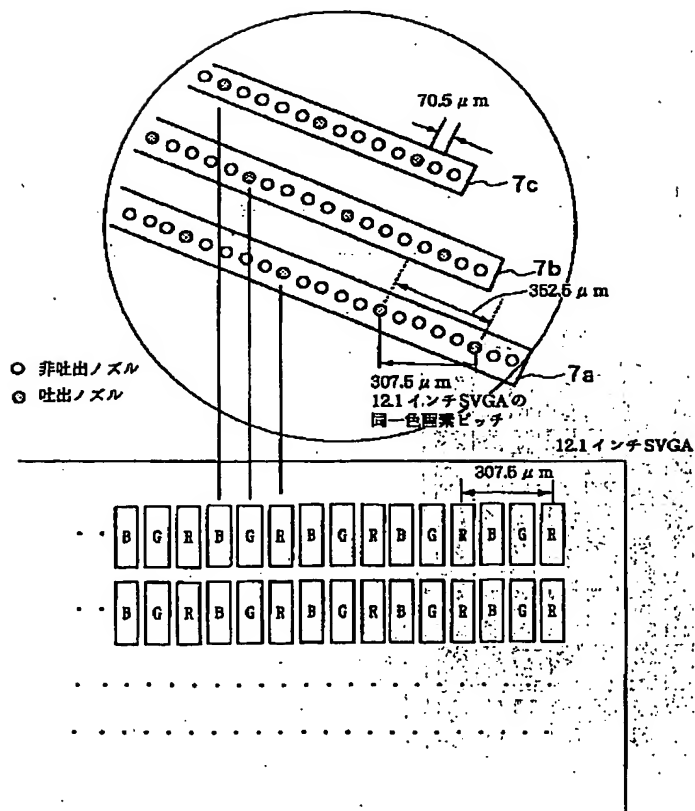
【図 10】



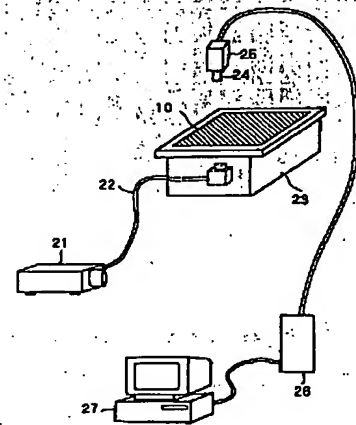
・【図 1 1】



【図 12】

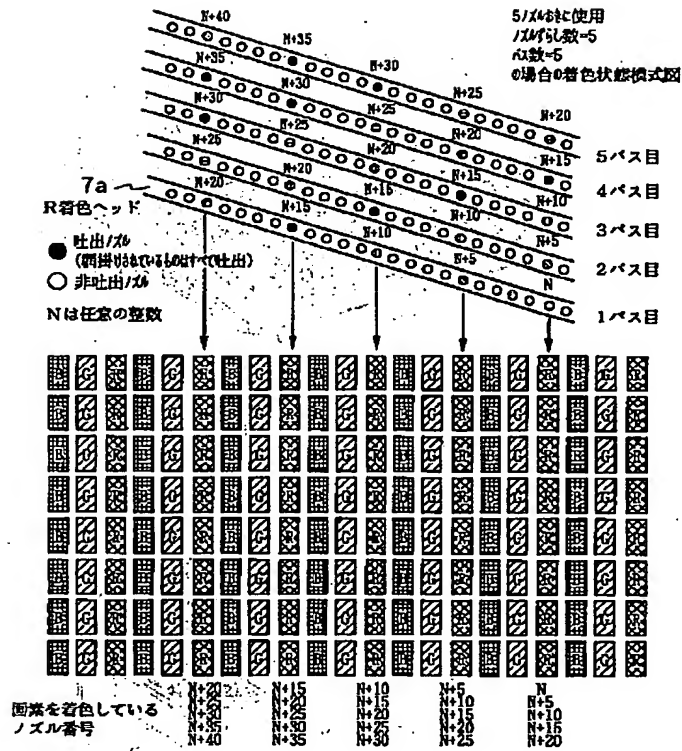


【図 15】

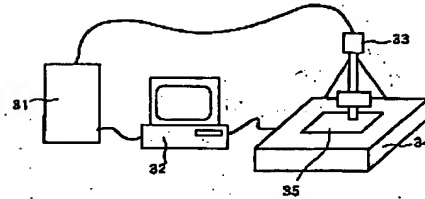


(16)

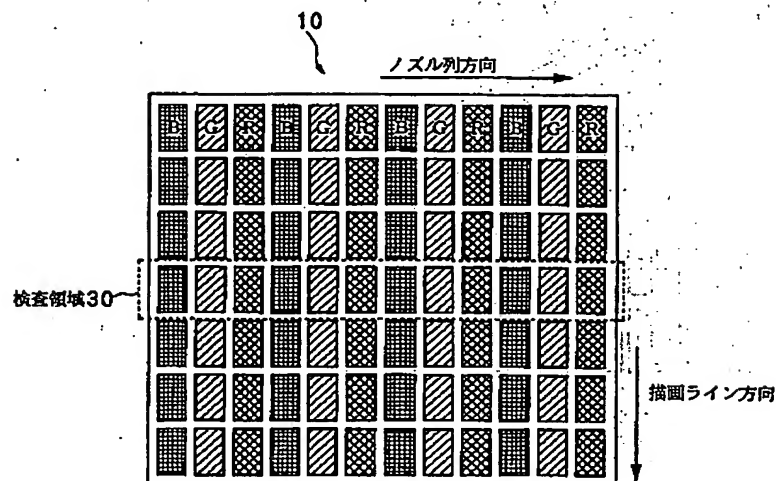
【図13】



【図19】

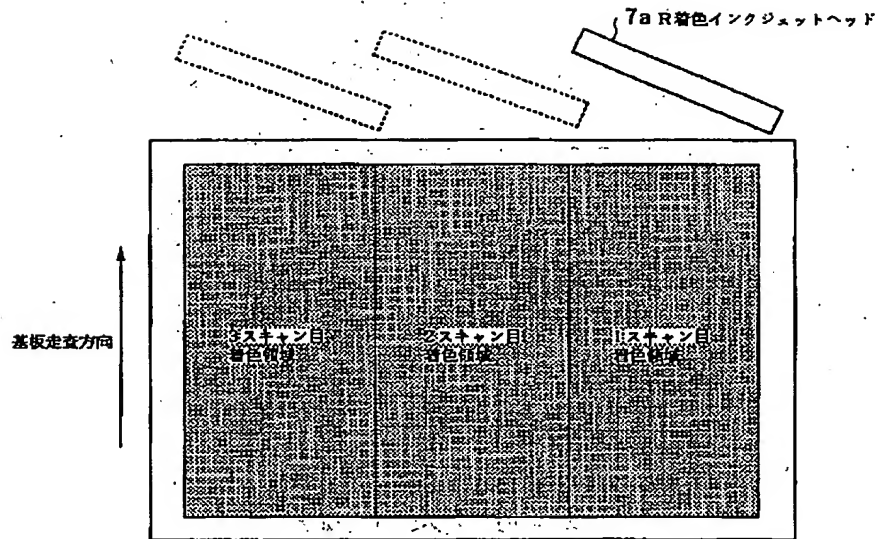


【図16】

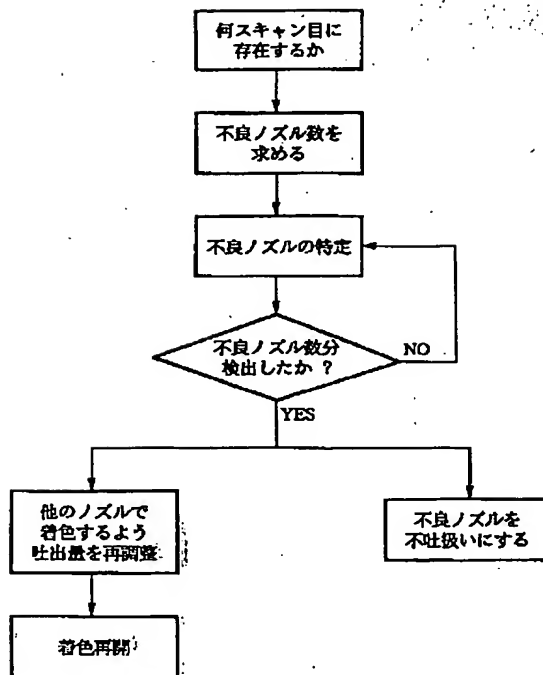


(17)

【図14】

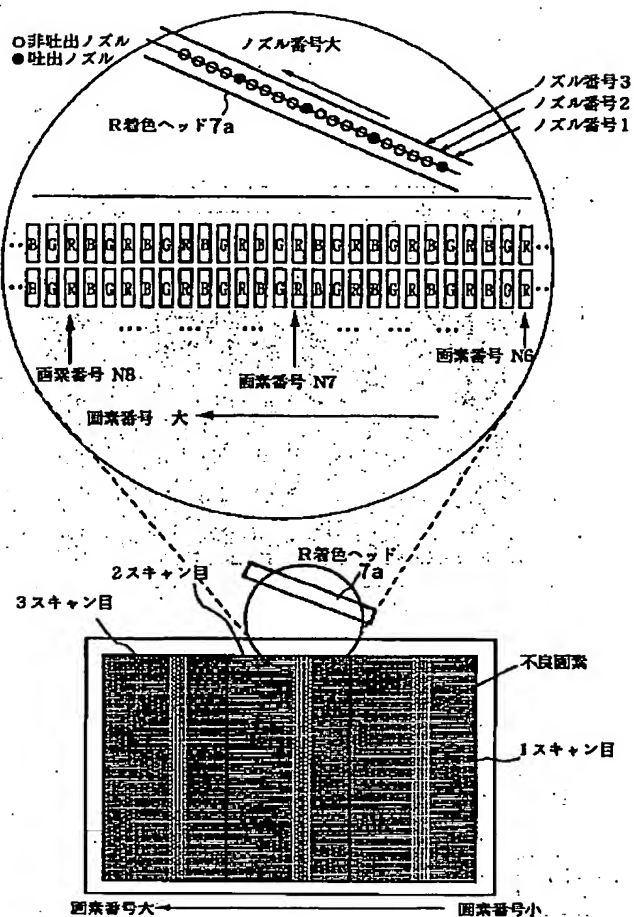


【図18】



(18)

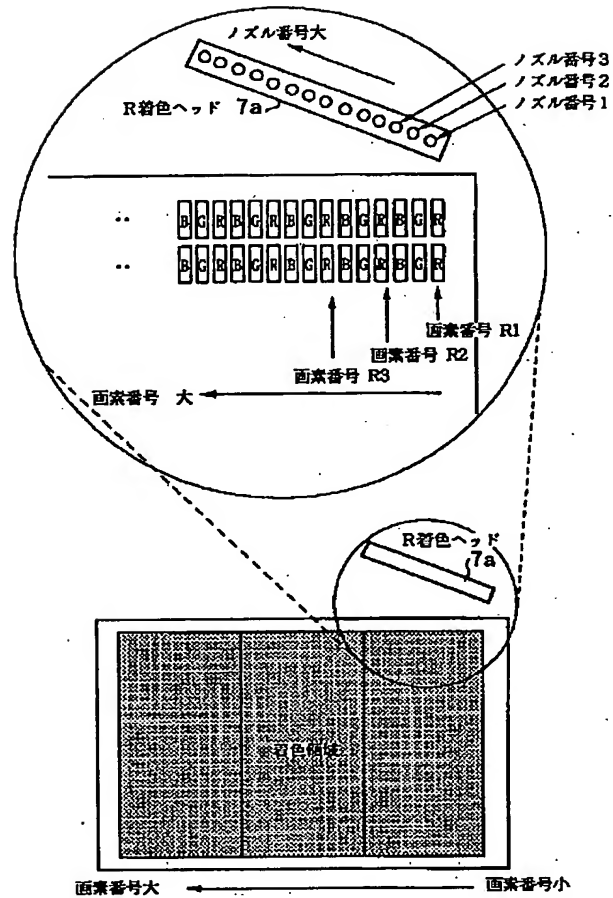
【図17】





(19)

【図20】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EB27 EB29 EB40 EB42 FB01  
 FB08  
 2H048 BA02 BA11 BA45 BA55 BA64  
 BB02 BB22  
 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA41Z  
 FC02 FC12 FC30 LA15 LA30